



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS, PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE IMPRESIÓN  
DE ETIQUETAS TIME GRAPH S.R.L. LIMA, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL

AUTOR:

MARTOS ZAMORA, EDWAR SAUL

ASESOR:

DR. JORGE MALPARTIDA GUTIERREZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :  
Edwar Saul Martos Zamora

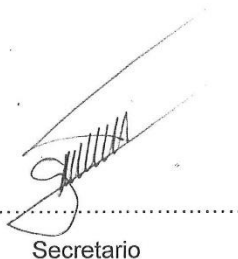
cuyo título es: Aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos, para  
incrementar la productividad en la línea de impresión de etiquetas  
TIME GRAPH S.R.L. LIMA, 2017

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de  
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:  
.....<sup>13</sup>.....(número) .....<sup>trece</sup>..... (letras).

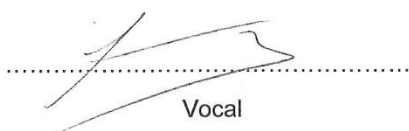
Los Olivos, 17 de Julio del 2018



.....  
Presidente



.....  
Secretario



.....  
Vocal

## DEDICATORIA

A mí querida madre y padre quienes fueron los pilares de apoyo en mi formación Profesional, también a mi hermana que con su gran deseo de superación siempre me apoyo en mi profesión y me motivo a seguir adelante.

## AGRADECIMIENTO

A mi familia, una gran fuente de apoyo constante e incondicional en todo momento de mi vida y sobre todo en los momentos más difíciles. al Ing. Malpartida Nelson, por su gran apoyo y asesoramiento para la culminación del presente trabajo de investigación científica

## DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Martos Zamora, Edwar Saul con DNI N° 70208542, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 de junio del 2018

Martos Zamora Edwar Saul

## PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado:

En cumplimiento de reglamento de Grados y Título de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis Titulada “Aplicación del Estudio De Tiempos y Métodos para incrementar la Productividad en la línea De Impresión de Etiquetas Time Graph S.R.L. Lima, 2018”, la misma someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

MARTOS ZAMORA EDWAR SAUL

## ÍNDICE

Página de Jurado	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	iv
PRESENTACIÓN	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	i

1.1 Realidad problemática	1
1.2 Trabajos previos	10
1.3 Teorías relacionadas al tema	14
1.3.1 Estudio de Tiempos y Métodos (Variable Independiente)	14
1.3.1.1 Técnicas para el estudio de tiempos	14
1.3.1.2 Método O Técnica Para Hallar El Tiempo Estándar	15
1.3.1.3 Propósito de la medición del trabajo	19
1.3.1.4 Características y Usos	20
1.3.1.5 Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio de métodos	21
1.3.1.6 Importancia del estudio de métodos para un sistema productivo	22
1.3.1.7 Objetivos y beneficios de la aplicación del estudio de métodos	22
1.3.1.8 Diagramas de análisis de procesos (dap) y operaciones (dop)	23
1.3.2 Productividad (variable dependiente)	23
1.3.2.1 Beneficios de la productividad	24
1.3.2.2 Medición de la productividad	25
1.3.2.3 Herramientas de productividad	25
1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA	27
1.4.1 Problema general	27
1.4.2 Problema específico	27
1.5 Justificación del estudio	28
1.5.1 Justificación técnica	28
1.5.2 Justificación económica	28
1.5.3 Justificación social	29
1.6 Objetivo	30
1.6.1 Objetivo General	30
1.6.2 Objetivo Específicos	30
1.7 Hipótesis	30
1.7.1 Hipótesis General	30

1.7.2 Hipótesis Específica	30
II. MÉTODO	31
2.1 Metodología	33
2.1.1 Tipo de estudio	33
2.1.1.1. Por su finalidad	33
2.1.1.2 Por su nivel de profundidad	33
2.1.1.3 Por su enfoque o carácter	34
2.1.2 Diseño de investigación	34
2.1.2.2 Por su alcance	35
2.2 Identificación de variables	35
2.2.1 Variable independiente: estudio de tiempos y métodos	35
2.2.1.1 Primera dimensión: tiempo estándar	35
2.2.1.2 Segunda dimensión: capacidad productiva	36
2.2.2 Variable dependiente: productividad	37
2.2.2.1 Primera dimensión: eficiencia	37
2.2.2.2 Segunda dimensión: eficacia	38
2.2.3 Matriz de operacionalización	39
2.3 Población, muestra y muestreo	40
2.3.1 Población	40
2.3.2 Muestra	40
2.3.3 Muestreo	40
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
2.5 Método de análisis de datos	42
2.6 Aspectos éticos	42
2.7 Desarrollo de la propuesta	42
2.7.1 Situación actual	43
2.7.2 Propuesta de la Mejora	53



2.7.3 Implementación de la propuesta	60
2.7.4 Resultados de la implementación	76
2.7.5 Análisis económico financiero	80
III RESULTADOS	84
3.1 Análisis descriptivo	85
3.2 Análisis inferencial	91
3.2.1 Análisis de la hipótesis general	91
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	94
3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica	97
IV. DISCUSIÓN	100
V. CONCLUSIÓN	102
VI. RECOMENDACIONES	104
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
ANEXOS	111
ANEXO 1 - Matriz de coherencia	112
ANEXO 2– Instrumento para hallar tiempo promedio ú observado	113
ANEXO 3 – Instrumento para hallar tiempo estándar	114
ANEXO 4 - Diagrama de analisis de procesos (DAP)	115
ANEXO 5 - Encuesta para realizar gráfico de pareto	116
ANEXO 6 – Porcentaje de similitud del turniting	118

#### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Cuadro De Analisis De Problema (Pareto)	7
Tabla 2 - Cuadro Del % 80-20 Pareto	8

Tabla 4 - Suplementos En % Para Hallar Tiempo Estandar	18
Tabla 5 - Etapas Para Hallar El Tiempo Estandar	21
Tabla 6 - Descripción De Procesos Y Actividades	43
Tabla 7 - Diagrama de Operaciones (DOP) de la Situación Actual	<i>¡Error! Marcador no definido.5</i>
Tabla 8 - Mejora de Distribución	59
Tabla 9 - Prueba de Normalidad de Productividad con Shapiro Wilk	91
Tabla 10-Comparación de Medias de Productividad Antes y Después con Wilcoxon	92
Tabla 11 - Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Productividad	93
Tabla 12 - Prueba de Normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk	94
Tabla 13 - Comparación de Medias de Eficiencia Antes y Después con Wilcoxon	95
Tabla 14 - Estadísticos de Prueba de Wilcoxon para Eficiencia	96
Tabla 15 - Prueba de Normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk	97
Tabla 16 - Comparación de Medias de Eficacia Antes y Después con Wilcoxon	98
Tabla 17 - Prueba de Muestras Emparejadas de Wilcoxon para Eficacia	99

## RESUMEN

La presente tesis de investigación se encargará de aplicar el estudio de tiempos y métodos para que este logre incrementar la productividad en la línea de impresión de la empresa Time Graph S.R.L. ya que esta produce etiquetas de latas de atún en un tiempo muy extenso, es por ello que al aplicar el presente estudio se busca resultados en 30 días los cuales se

establecieron para poder observar mejoras de esta misma, es por ello que implementado este estudio se observaron otros problemas como distribución transporte de materia prima y almacenamiento de esta. Se propuso un sobrevuelo pre fabricado, que se observaron para tomar una decisión de mejora de distribución muy aparte de las actividades. Se espera que el estudio sirva para incrementar las ganancias en ventas y satisfacer las órdenes de pedido que no se lograba cumplir en el tiempo establecido.

**Palabras clave:** Sobrevuelo, presupuesto, estudio de tiempos, satisfacer

## ABSTRACT

This research thesis will be responsible for applying the study of time and methods so that it can increase productivity in the printing line of the company Time Graph S.R.L. since it

produces labels of cans of tuna in a very long time, that is why when applying the present study we look for results in 30 days which were established in order to observe improvements of this, that is why this study was implemented They observed other problems, such as the distribution of raw material and its storage. A pre-fabricated flyby was budgeted to be taken to make a decision to improve distribution very apart from the activities. It is expected that the study will serve to increase the sales gains and satisfy the orders that could not be fulfilled in the established time.

Keywords: Overflight, budget, time study, distribution , orders y applyin

## I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Realidad problemática

A nivel global las Artes Gráficas notablemente se han expandido, han sido un terreno minado por una fuerte competencia durante los últimos años. La Sevillana imprenta Online 24 que queda en España, en los últimos años ha conseguido posicionarse fuertemente dentro del negocio de la impresión, ha sido premiado con el galardón a mejor web de comercio electrónico en 2015, que le entregó el diario ABC de Sevilla. Sus productos impulsan nuevos negocios. La demanda de nuevas soluciones y modelos es evidente, y se reflejan en las necesidades del cliente. Hay indicios claros de mejoras económicas. Con esto, la industria de la impresión incrementará en los próximos doce meses. El aumento de la eficiencia y el desarrollo de nuevos servicios impulsa la inversión en los países industrializados.

Estados Unidos es líder en el camino hacia la gran transformación con inversiones en tecnología de impresión, informática y nuevos servicios. La industria de la impresión cambia dramáticamente. Con las tecnologías revolucionarias se crean posibilidades sin límite, las ganancias crecen potencialmente para la impresión, al mismo tiempo que sus perspectivas, objetivos y nuevas soluciones. A nivel nacional, en nuestro país, la imprenta más grande y completa es la editora gráfica REA que está en el jirón independencia 953, Trujillo 73001, cuenta con los mejores productos y comercializadores gráficos, es una de las mejores en el Perú. Remiserostudio.com es otro de los líderes en soluciones web y gráficos, brinda el mejor servicio en impresiones laser, digital, gigantografías, tarjetas, diseñan lo que el cliente pida, son muy eficientes. “El sector de artes gráficas está experimentando un importante crecimiento, originando que los fabricantes y proveedores quieran obtener equipos gráficos que les permitan desarrollarse en el mercado digital”, dijo Patricia Pisano, gerente de Ventas Graphics Communications de Xerox del Perú.

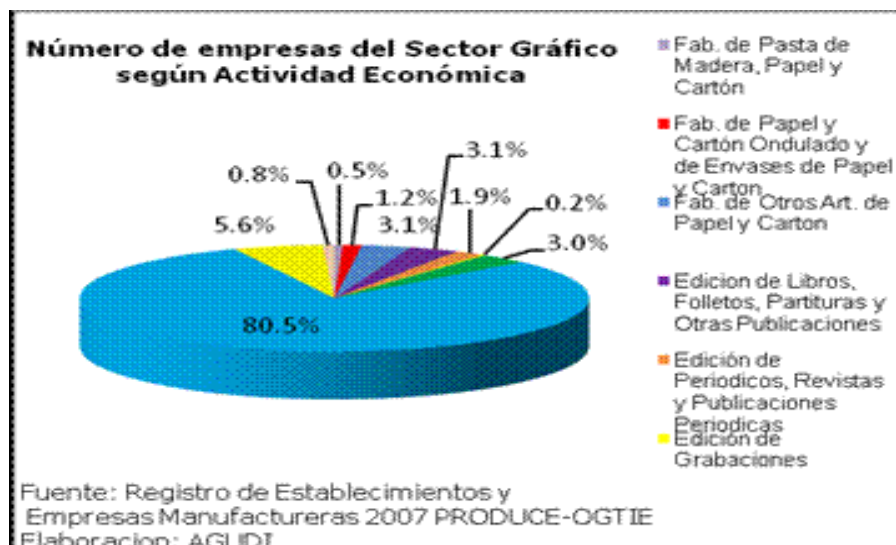
El mercado de impresión digital en el Perú actualmente representa US\$ 5 millones aproximadamente, los cuales se centran solo en equipos de producción tecnología láser, hoja A4 – A3 y no a equipos de oficina ni plotters, según cifras de IDC, empresa de investigación y marketing.

Añade que la era digital impacta en todos los rubros, haciendo que los mercados sean cada vez más competitivos, tal es el caso del sector de impresión, en el cual se impulsarán más de 100 billones de páginas impresas tradicionalmente (offset) a páginas impresas en digital en los próximos tres años. © Copyright Gestion.pe - Grupo El Comercio - Todos los derechos reservados.

Por otro lado. Ya sea por ser un país subdesarrollado como es el Perú, generalmente las imprentas que inician en el mercado como microempresas muestran poco crecimiento y expansión y un bajo desempeño, puede ser por su baja productividad, por no saber cómo ingeniárselas para aprovechar los recursos, o también todas sus ganancias sale solo para pagar sus deudas y renta. Casi siempre sucede por no capacitarse en el tema de estrategias de negocios, puede que tal vez tengan la noción de cómo mejorar, pero no saben cómo ejecutarlas y a las finales se quedan estancados como empresa.

Indicadores de la Industria Gráfica:

Figura N°1, se muestra el porcentaje según actividad económica



La empresa que se va a realizar como objeto de estudio es la imprenta TIME GRAPH S.R.L., es una empresa peruana dedicada al sector económico “Actividades de Impresión”, ubicado en la avenida Oscar Benavides numero 1426 (Ex colonial cuadra 14 en Lima).

En Time Graph S.R.L también cuenta con un gran gestor y motor principal para la línea de producción, personal altamente capacitados, con maquinaria altamente eficiente y eficaz, que llevan la vanguardia de la tecnología, gestión de diseños y de ventas altamente capacitados y que buscan la satisfacción plena del cliente. Es una empresa que está comprometida con el crecimiento del país de manera sostenible y eficiente busca la sostenibilidad en sus procesos y en la reducción del consumo masivo del papel, concientiza y recicla el material fundamental el papel, creada desde una visión de negocio de núcleo familiar, es un ejemplo para todas las ideas de negocios en el mercado y que en la actualidad puede llegar a los millares impresos por mes y así generar rentabilidad y sostenibilidad en el mercado peruano.

El tema que tratare se enfocara al área de producción, hay inconvenientes en los tiempos ya establecidos en el proceso ya que hay una demora por el producto terminado, hay tiempos muertos, actividades que son innecesarias y no añaden valor al producto, como consecuencia esto genera pérdidas en la ganancia a fin de mes. Basándonos en el manual de calidad. Vamos a mejorar notablemente la productividad en el área de producción con la variable Estudio de tiempos y Métodos, reduciendo los desperdicios, tiempos muertos y material, eliminando actividades que son innecesarias y generan pérdidas a la imprenta TIME GRAPH S.R.L.

La empresa de artes gráficas TIME GRAPH S.R.L. inicio en el rubro de impresión en el año 2001 por el gerente y dueño Willy Ricardo Pereda que inicio con una maquina impresora de colores y comenzó a producir libretas y folletos para empresa públicas y privadas, en la actualidad aparte de los primeros procesos, hacen etiquetas para la industria alimentaria, en la cual la empresa ha ido apuntando y ha ido ganando y posicionándose en el mercado, con alianzas estratégicas en el sector pesquero que tienen un contrato exclusivo para elaborar las etiquetas para las latas de atún.

Iniciando con pedidos de clientes de confianza, pero poca demanda en el mercado aun, ya que casi nadie la conocía, al pasar de los años la empresa TIME GRAPH S.R.L. ha ido abarcando mucha mayor demanda. La empresa no solo quiere crecer por si misma, sino ayudar a la misma vez con el crecimiento del país de manera sostenible y eficiente busca la sostenibilidad en sus procesos y en la reducción del consumo masivo del papel, concientiza



y recicla el material fundamental el papel, creada desde una visión de negocio de núcleo familiar, es un ejemplo para todas las ideas de negocios en el mercado y que en la actualidad puede llegar a los millares impresos por mes y así generar rentabilidad y sostenibilidad en el mercado peruano.

El problema de la empresa es la producción lenta y la falta de espacio para producir, a veces no pueden producir más porque no hay lugar donde guarden la mercadería en sus instalaciones, a veces faltan herramientas para que trabajen más rápido, si hablamos de su método de trabajo, aun no lo tienen muy planteado, ya que les falta supervisión entre cada proceso, algunas actividades que realizan son desorganizadas. No tienen una meta de cuanto tienen que llegar por día a producir, solo producen hasta acabar el turno y lo dejan sin terminar, o no tienen control y lo hacen lento. Es muy importante en toda empresa. Como todos sabemos es necesario saber cómo estandarizar los tiempos en cada proceso y de esta manera plantearse al día cuanto se debería de producir, si llegamos o no a la meta, y si no es así, ver el porqué, en que estamos fallando, ya que gracias a la ayuda de los tiempos estandarizados podemos lograr generar una mayor productividad de esta forma atender a todos los clientes y no hacerlos esperar. La empresa carece de conocimientos para medir los tiempos de estandarización.

A continuación, en la figura N°2 veremos el análisis del PBI en cada sector del país. El crecimiento del PBI se muestra como resultado de las evoluciones productivas de cada sector económico que mantiene el estado peruano.

FIGURA N° 2 Proyecciones de crecimiento de América Latina y el Caribe, 2016-2017

Producto Interno Bruto. Tasa de variación

País o región	Crecimiento del PIB	
	2016	2017
<b>América Latina y el Caribe</b>	<b>-1.1</b>	<b>1.3</b>
Argentina	-2.0	2.3
Bolivia (Estado Plurinacional de)	4.0	3.8
Brasil	-3.6	0.4
Chile	1.6	2.0
Colombia	2.0	2.7
Ecuador	-2.0	0.3
Paraguay	4.0	3.8
<b>Perú</b>	<b>3.9</b>	<b>4.0</b>
Uruguay	0.6	1.0
Venezuela (República Bolivariana de)	-9.7	-4.7
<b>América del Sur</b>	<b>-2.4</b>	<b>0.9</b>
Costa Rica	4.1	3.9
Cuba	0.4	0.9
El Salvador	2.2	2.2
Guatemala	3.3	3.3
Haití	2.0	1.0
Honduras	3.5	3.4
México	2.0	1.9
Nicaragua	4.8	4.7
Panamá	5.2	5.9
República Dominicana	6.4	6.2
<b>América Central y México</b>	<b>2.4</b>	<b>2.3</b>
<b>América Central</b>	<b>3.6</b>	<b>3.7</b>
<b>América Latina</b>	<b>-1.1</b>	<b>1.3</b>

Fuente: CEPAL, Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe 2016 (diciembre 2016). NOTA: América Central incluye a Cuba, Haití y República Dominicana.

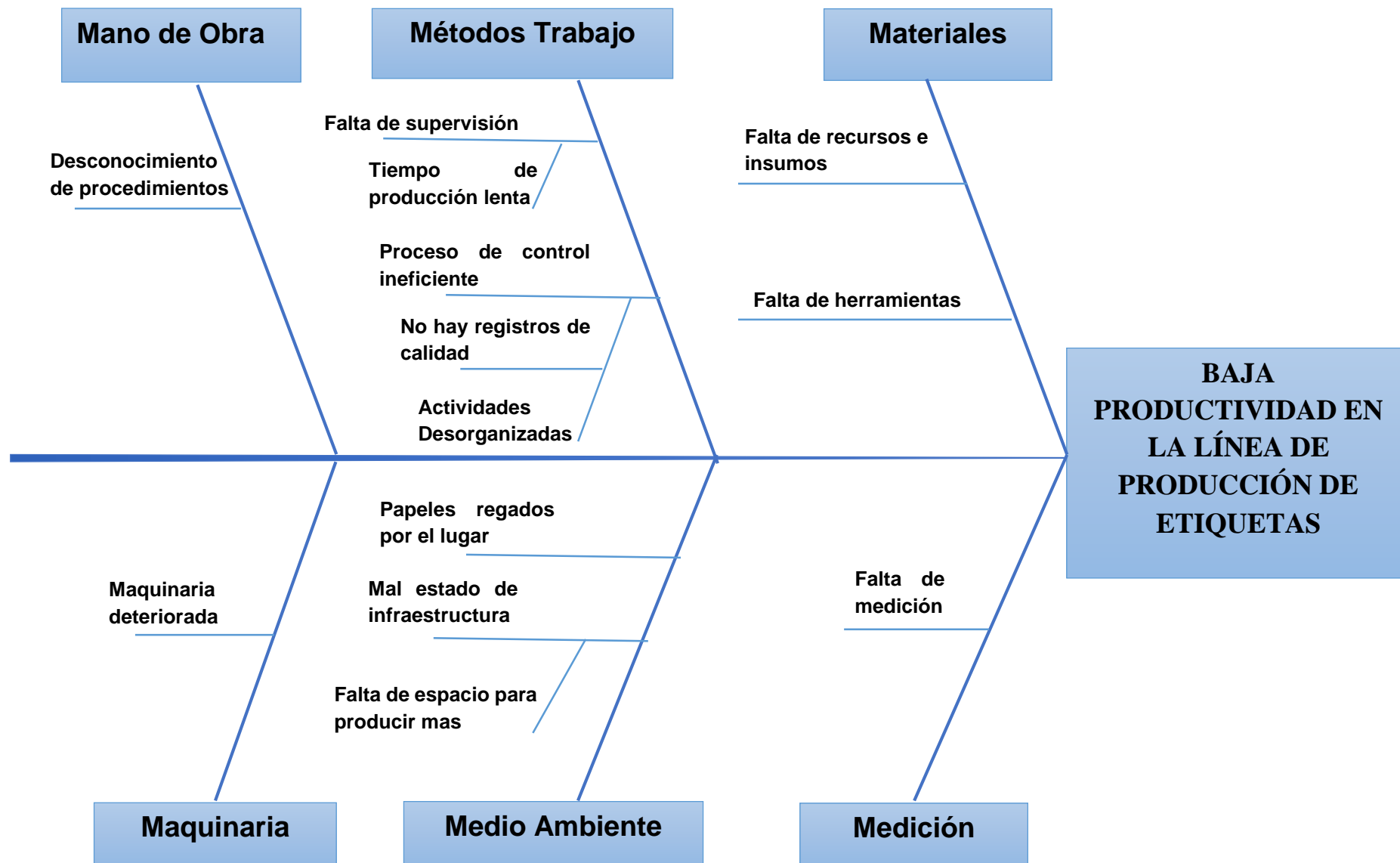
Fuente: CEPAL, Balance Preliminar de Economías de América Latina y el Caribe.

En la Figura podemos apreciar que el Perú logro incrementar de un 3.9% a un 4.0% de crecimiento en el PBI, logrando posicionarse como el mayor entre las siete principales economías. El incremento del PBI en el Perú, se debe al crecimiento generado por los principales sectores económicos.

Según los datos estimados por El Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la Cámara de Comercio de Lima:

Proyectó que el Producto Bruto Interno (PBI) peruano se situará en 4.2% en el 2017, y por debajo de las proyecciones del MEF para el 2017 de 4.8% y BCR de 4.5%, mejorando en un 80% las proyecciones estimadas por el MEF Y BCR.

FIGURA N° 3 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA (LLUVIA DE IDEAS CON EL PERSONAL DE TRABAJO)

TABLA 1 CUADRO DE ANÁLISIS DE PROBLEMA (PARETO)

SE REUNIÓ A TODOS LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA TIME GRAPH, LES HIZO UNA ENCUESTA, VER ENCUESTA EN ANEXOS, SE LES PREGUNTÓ EN GENERAL LAS POSIBLES CAUSAS DEL PROBLEMA QUE HABÍA PLANTEADO, Y QUE DEBIDO A ESTO LA EMPRESA NO TIENE UN MARGEN DE GANANCIA MAYOR RESPECTO AL AREA DE PRODUCCIÓN Y ASI CREZCA MÁS, SE PROCEDIÓ A CUANDO LEVANTABAN LA MANO EL PERSONAL AL HACERLE LAS PREGUNTAS DE LAS POSIBLES CAUSAS DEL PROBLEMA YA PREVIAMENTE PLANTEADO

	PEGADORA	MAQUINA UV	IMPRESORA	GUILLOTINA	EMGAMPADORA	DOBLADORA	TROQUELADORA	HOT STAMPING	PUNTAJE
CAUSAS DEL PROBLEMA									TOTAL
tiempo de produccion lenta	5	2	4	5	4	3	3	1	27
mal estado de infraestructuras	1	0	2	3	2	6	3	1	18
maquinaria deteriorada	5	3	1	3	3	3	1	3	22
papeles regados por el lugar	0	1	3	4	1	2	4	2	17
falta de supervision	1	1	4	2	1	2	3	2	16
falta de herramientas	3	3	2	1	0	2	3	2	16
no hay registros de calidad	2	2	1	3	4	2	3	2	19
falta de espacio para producir mas	2	4	3	4	3	2	4	3	25
desconocimientos de procedimientos	2	2	1	2	0	1	2	1	11
proceso de control ineficiente	2	2	1	3	1	4	1	1	15
falta de recursos e insumos	4	3	2	3	1	2	3	2	20
actividades desorganizadas	1	1	3	1	2	1	5	4	18
falta de medicion	1	3	3	4	3	5	1	2	22
									246

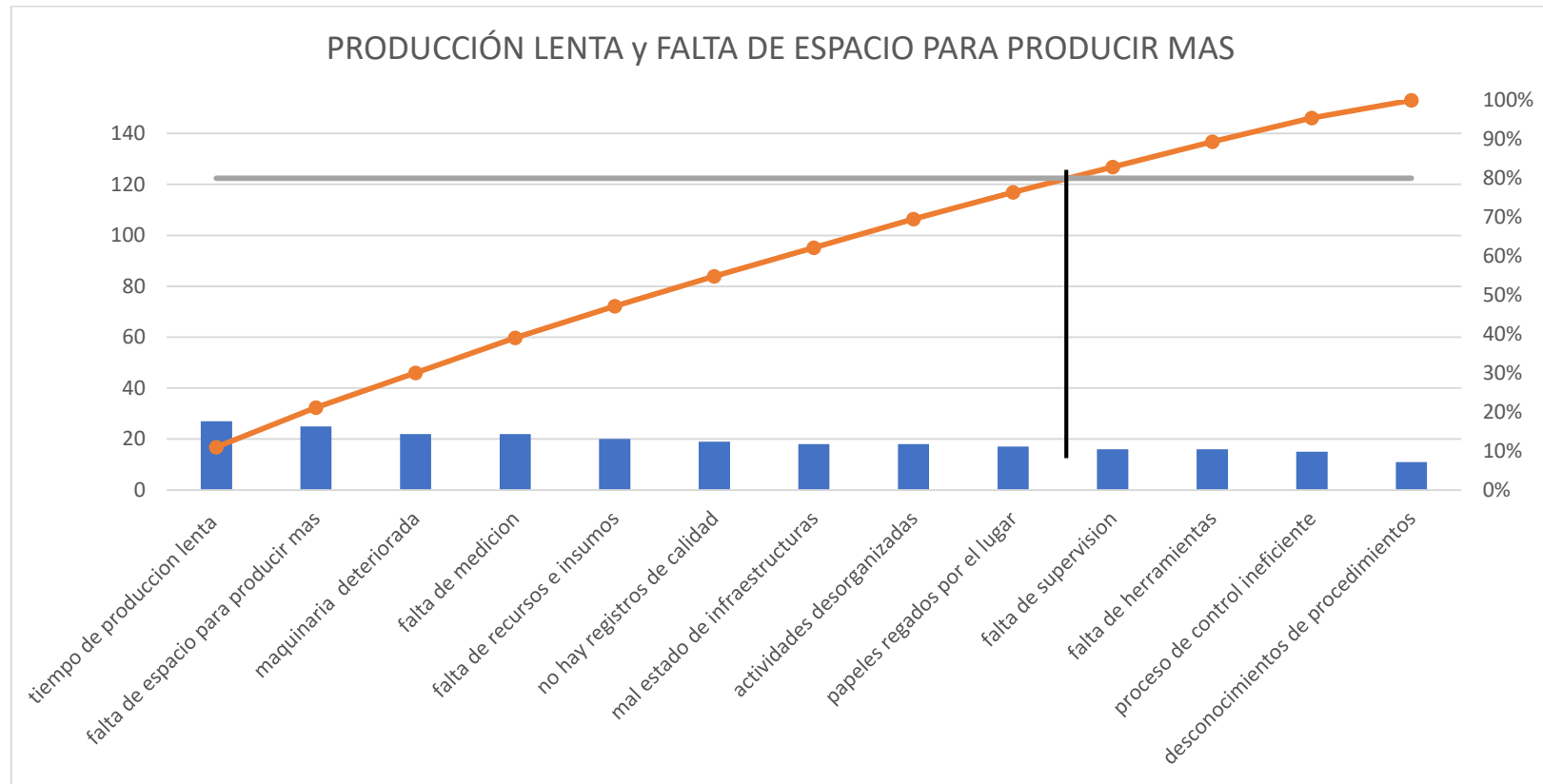
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 2 CUADRO DEL % 80-20 PARETO

PRODUCCION LENTA y FALTA DE ESPACIO PARA PRODUCIR MAS				
CAUSAS	frecuencia	frecuencia	% frecuencia	Ley 80-20
DEL PROBLEMA		acumulada	acumulada	
tiempo de produccion lenta	27	27	11%	80%
falta de espacio para producir mas	25	52	21%	80%
maquinaria deteriorada	22	74	30%	80%
falta de medicion	22	96	39%	80%
falta de recursos e insumos	20	116	47%	80%
no hay registros de calidad	19	135	55%	80%
mal estado de infraestructuras	18	153	62%	80%
actividades desorganizadas	18	171	70%	80%
papeles regados por el lugar	17	188	76%	80%
falta de supervision	16	204	83%	80%
falta de herramientas	16	220	89%	80%
proceso de control ineficiente	15	235	96%	80%
desconocimientos de procedimientos	11	246	100%	80%
TOTAL	246			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FIGURA N° 4 GRÁFICO DE PARETO



Análisis utilizando el método de Pareto; se llegó a la conclusión que el índice que causa mayor problema a la empresa esta desde el tiempo de producción lenta hasta papeles regados por el lugar, ya que hasta ahí es donde choca la línea de 80% de Pareto con mi % de frecuencia acumulada.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## 1.2 Trabajos previos

Se presenta a continuación una serie de trabajos realizados y/o investigaciones que se dieron al pasar de los años. Que tienen una relación con la variable independiente y dependiente.

MARTÍNEZ, María. Control y mejora de impresión de litografía en una imprenta. Tesis (Magíster en administración de la producción). Ecuador: Escuela Superior del Litoral. 2008. Cuya tesis utiliza el método experimental. Donde uno de sus principales objetivos es desarrollar un sistema de control de variables en el proceso de impresión litografía con el fin de mejorar los tiempos y a su vez la calidad del producto y así disminuir sus costos de producción. El autor de esta tesis llego a la conclusión que con su modelo de investigación y aplicación consiguió mejorar el proceso y por consiguiente minimizar los costos de producción, ayudando de esta manera a la compañía a no tener ya muchas devoluciones y permitiendo ser aún más competente en el mercado y recuperar la imagen de su empresa hacia sus clientes. Finalmente, el aporte que trajo a la tesis fue como saber tomar los datos de una empresa de imprenta y a su vez de qué forma desarrollar la propuesta que hizo para implementar a su empresa para que lo desarrolle a mi estudio para mi tesis.

RODRÍGUEZ, Isaí. Metodología para reducir tempos de paro en una línea de producción de etiquetas. Tesis (Maestro en ingeniería industrial). México: Universidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas. 2011. La metodología que uso esta tesis fue la de reducir los tiempos en una línea de producción de etiquetas, con esto se incrementará la productividad del proceso, esto permitirá tener una mayor competitividad en las artes gráficas. Concluyo el autor que implementando esta herramienta se puede reducir significativamente los tiempos y de esta manera reducir hasta un 75% los costos de producción, se puede lograr reducciones adicionales haciendo ciertas modificaciones en el proceso de la productividad.

MONTENEGRO, Carlos. Incremento de productividad y calidad en una prensa offset, mediante la aplicación del sistema Kaizen. Tesis (Título de ingeniero industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. 2006. La investigación que utilizo esta tesis fue identificar los diversos problemas que pudieran afectar la calidad y productividad de la prensa litográfica offset, utilizando el sistema kaizen para mejorar la calidad, así como incrementar su productividad y crecer como empresa. Con esto verificara si el control de calidad cumple con

los estándares establecidos, reducirá el número de problemas y tiempos muertos que afronta la prensa offset, de modo que se incremente la productividad que es lo que más le importa por ahora a la empresa. El autor de la tesis llegó a la conclusión que las principales ventajas para la prensa en estudio mediante la aplicación del Sistema Kaizen fueron: reducción en tiempos de reparación, aumento en la satisfacción del cliente, incremento de rentabilidad y reducción de costos, menores niveles de desperdicio entre otros.

AGUIÑA, Raymundo y ALFARO, Alejandro. Mejora del método de trabajo para el Departamento de Flexografía en la impresión de etiquetas. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) México: Instituto Politécnico Nacional. 2016. La metodología que utilizo este autor es la de detectar las desviaciones entre el procedimiento documentado y el procedimiento actual de flexografía para generar propuestas de mejora conforme a los materiales, capital humano y recursos financieros con los que cuenta la empresa, que ayuden a mejorar el rendimiento del departamento de flexografía en aspectos como, tiempo de producción, reducción de desperdicios y calidad del producto terminado. El autor llegó a la conclusión que utilizara SMED para el montaje de la maquina flexográfica, ya que con esto genera una reducción promedio del 28.29% en el tiempo de montaje para los diversos productos ya definidos y el cliente este más satisfecho al entregar más rápido su pedido. También se evaluó usar hoja de control para el proceso de flexografía, de manera que ayude a los jefes de área a contabilizar como impactan estos defectos en 2 aspectos:

Tiempo de paro de maquina (tiempo muerto) y el sustrato que se consume durante el desarrollo del defecto de calidad, por último, se actualizara el método de trabajo cada cierto tiempo para ver qué cambios ocurre y mejorarlos.

CURILLO, Miriam. Análisis y Propuesta de Mejoramiento de la Productividad de la Fabrica Artesanal de Hornos Industriales Facopa. Tesis (Título de Ingeniero Comercial) Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. 2014. La metodología que utilizo el autor fue la de mejorar los procesos de producción de la fábrica, producir equipos con calidad, garantía y seguridad para el cliente, reducir el scrap generado en la fábrica. A la conclusión que llegó el autor con este plan de mejora fue que incrementara la productividad, así también habrá más señalizaciones, capacitación del personal, tendrán un plan de mantenimiento, los tiempos de operación mejoraran, incorporaran un jefe de planta, dar charlas y capacitarlos a todos los operarios, dar un plan de acción, motivarlos, reuniones de gerencia con los mismos empleadores para resolver sus inquietudes, etc.



JIJON, Antonio. Estudio de Tiempos y Movimientos para mejoramiento de los Procesos de Producción de la empresa Calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización) Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. 2013. La metodología que uso este autor calcular el tiempo estándar de la planta de producción de calzado para reducir de 863.23 a 766.31 min., casi 96.92 minutos se reduciría permitiendo así un incremento de la capacidad de producción de 12.65%. A la conclusión que llegó el autor se eliminara la operación pegar foro lengüeta y foro capellada, se combinaran 32 operaciones con el afán de reducir transportes y esperas, se eliminan 42 transportes entre trasladar material y posicionar, se eliminaran 3 almacenamientos y 14 esperas. Ya con la nueva disposición de las áreas se reducirá 262.32m. de distancia que recorre el material durante el proceso, lo que representa un 51.53% con respecto a la distancia total recorrida; 509.07m del método actual y 246.75m. del método propuesto. El tiempo estándar para que 1 solo obrero realice todo el proceso de producción con el método actual es 3008.98 min., con el método propuesto será de 2607.58 min., lo que indica una reducción de 401.40 min., es decir 13.43%.

MARINA, Pedro. Estudio de Tiempos y Movimientos en Estaciones de Transferencias de Residuos Sólidos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2015. La metodología que implemento este autor fue la de utilizar herramientas de tiempos y movimientos para analizar el proceso de descarga de residuos dentro de la estación de trabajo. A lo que el autor concluyo que es estudio de tiempos y movimientos les permitió identificar las principales ventajas y desventajas de los diferentes tipos de vehículos recolectores al realizar su proceso de descarga. Llegamos a la conclusión que los vehículos de descarga lateral y descarga doble llegan a presentar interrupciones en su ciclo al necesitar cambiar de tolva, para poder descargar su segundo tipo de residuos. Al realizar este cambio de tolva, puede no haber cajas disponibles para realizar la segunda descarga. Entonces al llegar cajas vacías a la estación, los vehículos que no terminaron de realizar su descarga provocan encolamientos al continuar su descarga. Para mejorar esta operación de maniobras y de una manera reducir movimientos, se propondrá colocar un instructivo de movimientos básicos en la entrada de la zona de descarga, solo se podrán poner 6 vehículos en el patio de maniobras, y este instructivo facilitara la capacitación de los conductores de los vehículos, así como al personal del patio de maniobras.

MOGROVEJO, Jimmy. Estudio de pre-factibilidad para la creación de una imprenta en la ciudad de lima. Tesis (Título de ingeniería industrial) Lima: Pontificia Universidad Católica del

Perú. 2012. Cuya metodología de esta tesis está basada en diseñar una planta de imprenta donde se venderán productos gráficos de muy buena calidad, utilizando lo último en tecnología a laser para cualquier tipo impresión y hacerlo los pedidos en la fecha y hora pactada por los clientes y estos estén muy satisfechos por el servicio que se le brindara, así creceremos más ya sea teniendo más proveedores, como clientes, estandarizando sus tiempos y mejorar, hacerla más veloz la productividad. Concluyo el autor que el mejor sitio para colocar esta nueva imprenta moderna es en Breña, el terreno consta de 500 m<sup>2</sup>, así mismo se comprará 2 máquinas offset moderno que tendrá 4 cuerpos, una impresora digital, etc.

DÁVILA, Alejandro. Análisis de propuesta de mejora de procesos en una empresa productoras de jaulas para gallinas ponedoras. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Católica del Perú. 2015. Cuya metodología de esta tesis está basada en un estudio de métodos para mejorar el método de trabajo actual y cumplir los plazos de entrega de productos con más exactitud y mejorar los procesos de producción de una empresa dedicada a la fabricación de jaulas para gallinas ponedoras para sus clientes actuales y potenciales, de acuerdo a sus requerimientos y estándares de sus productos. El autor vio por conveniencia concluir que según las opiniones de sus clientes de más confianza y sus jefes en el área de producción que las causas principales que generan la demora en la entrega de productos son la mano de obra insuficiente, método de trabajo ineficiente, operarios no polivalentes, operaciones de mucha repetición y falta de manejo de estándares de tiempo.

ULCO, Arias. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa INDUSTRIAS ART PRINT. Tesis (Título de Ingeniería Industrial) Lima. Universidad César Vallejo. 2015. Cuya metodología de esta tesis está basada en los procesos de tiempos de producción, calculando el tiempo estándar, sus tiempos entre cada proceso y de esta manera ver su cuello de botella evaluando el proceso productivo de las cajas de calzado y de los tres tipos de cajas de zapato que esta empresa viene produciendo. El autor concluyo que la evaluación del proceso productivo permitió establecer las actividades correspondientes al método inicial.

Así como también determinar la secuencia del recorrido para este. Gracias a él se logró identificar que dentro del proceso de elaboración de cajas de calzado existían actividades que no añadían valor. El estudio de métodos permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad, e identifico que le 47% de actividades eran improductivas en el proceso inicial

### 1.3 Teorías relacionadas al tema

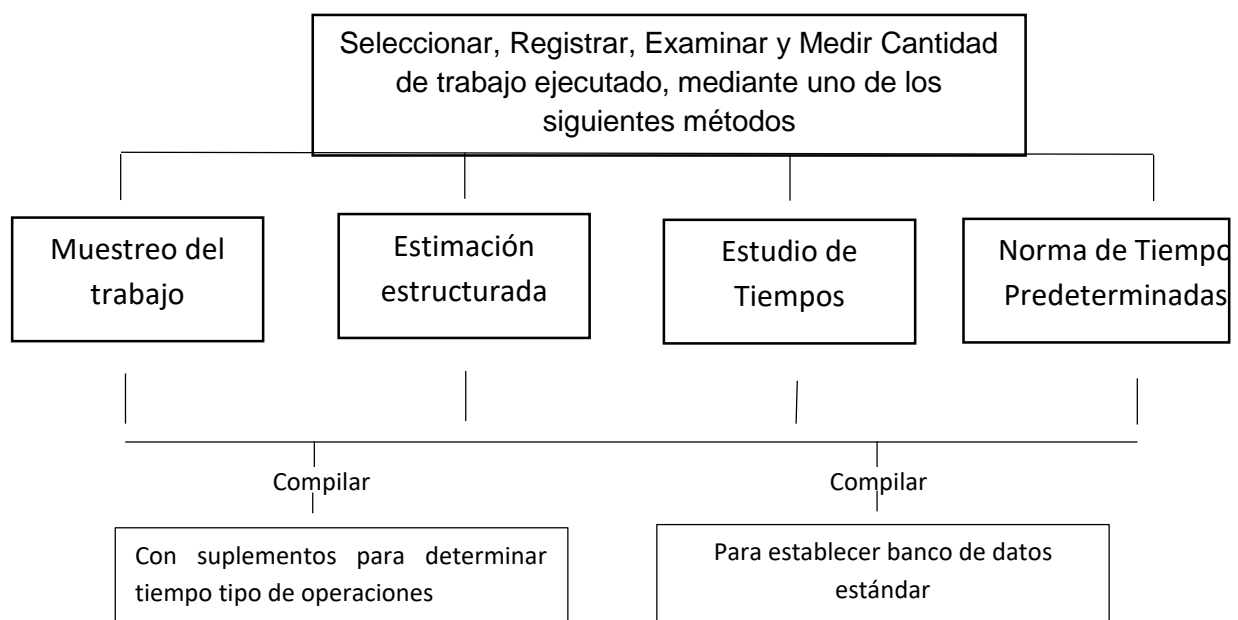
#### 1.3.1 Estudio de Tiempos y Métodos (Variable Independiente)

Según CASO, Alfredo (2006, p.14-18), nos dice que el procedimiento que se emplea en calcular el tiempo en el cual se ejecuta una tarea se hace mediante una formula llamado tiempo estándar, en la cual un empleado finaliza un proceso de cualquier tipo, pero para ello tenemos que tomar muestra tiempos entre cada proceso.

##### 1.3.1.1 Técnicas para el estudio de tiempos

Según ZALAZAR, Bryan (2016, p. 8-10), nos explica las diversas técnicas que existen para medir tiempos, van junto con el estudio de tiempos y la productividad, es así que, analizando la distancia, las técnicas y tiempos, podremos mejorar la empresa, para ello tomaremos una “medición”. Esta técnica se basa en la medida del contenido de trabajo en el método que se establece para realizar una operación, teniendo en cuenta la fatiga del trabajador y los retrasos personales inevitables y la cantidad de trabajo que debe de realizarse para hacer una tarea.

**FIGURA N° 5 –Estudio del Trabajo**



FUENTE: ZALAZAR, Bryan. 2016. 5p

El trabajo no es simplemente una actividad física o mental realizada, ya que esta contiene el descanso necesario para recuperarse de la fatiga causada al realizar la tarea. Por consiguiente, es estudio de métodos y la medida del trabajo se encuentra ligada entre sí, tratando de reducir el primero, el contenido de trabajo de una tarea y fijando los tiempos para la realización de la misma el segundo. En ocasiones es necesario realizar un estudio de métodos antes de proceder a la medida del trabajo y en otras ocasiones se deberá comenzar por la medida del trabajo”.

#### 1.3.1.2 Método O Técnica Para Hallar El Tiempo Estándar

Según ZALAZAR, Bryan (2016, p 10). Nos dice que tenemos que completar y hallar unos requisitos antes de hallar el tiempo estándar que es lo esencial en todo proceso, lo primero es hallar el tiempo promedio u observado, luego el tiempo normal, y una vez hallas obtenido el tiempo normal, ahí podrás hallar el tiempo estándar, consta de un total de 3 formulas.

##### 1.3.1.2.1 Tiempo Promedio u Observado

Para ello se tiene que medir con un cronometro centesimal en dicho puesto de trabajo que se va a investigar. Consta en tomar tiempo varias veces a la misma operación, dependiendo el tamaño de muestra, casi siempre es de 5 a 10 veces, luego se suman todos los tiempos que ya previamente se han tomado de los días evaluados y se divide entre “N” que es la población.

#### EJEMPLO

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
3.53	3.67	3.35	3.43	3.55	3.19	3.27	3.24	3.71	3.82

$$T.O. = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{34.76}{10} = 3.48$$

### 1.3.1.2.2 Valoración Del Trabajo

Es un valor subjetivo que refleja el ritmo de trabajo que tiene el empleado, se utiliza para ajustar el tiempo observado y así hallar el tiempo normal, según la calificación que le dé el analista respecto a su ritmo de trabajo que tiene el empleado. Se califica mediante la TABLA DE WESTINGHOUSE:

FIGURA N° 6 TABLA DE WESTINGHOUSE

#### TABLA DE WESTINGHOUSE

Tabla 15-3

Destreza o habilidad

+0.15	A1	Extrema
+0.13	A2	Extrema
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente

Tabla 15-4

Esfuerzo (o empeño)

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Deficiente
-0.17	F2	Deficiente

Tabla 15-5

Condiciones

+0.06	A	Ideales
+0.04	B	Excelentes
+0.02	C	Buenas
0.00	D	Regulares
-0.03	E	Aceptables
-0.07	F	Deficientes

Tabla 15-6

Consistencia

+0.04	A	Perfectas
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Regular
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Deficiente

Disponible en: <http://marianrodriguezmo.blogspot.pe/2012/06/tabla-westinhouse.html>

TABLA 3 VALORACIÓN DEL TRABAJADOR E N°

Ejemplo

CALIFICACION DE ACTUACION WESTINGHOUSE		
DESTREZA	A2(EXTREMA)	(+)0.13
ESFUERZO	2(ACEPTABLE)	(-)0.08
CONDICIONES	C(BUENAS)	(+)0.02
CONSISTENCIA	C(BUENAS)	(+)0.01
TOTAL		0.08
CALIFICACION		1.08

### 1.3.1.2.3 Tiempo Normal

$$T.N. = T.O. \times (VALORACION EN \%) = 3.48(1.08) = 3.76$$

### 1.3.1.2.4 Tiempos Suplementos

Luego de tener ya el tiempo normal, se halla el tiempo estándar, pero para ello se tiene que haber hallado previamente los suplementos que son las necesidades personales, fatiga, etc. Se halla mediante la tabla OIT

FIGURA N° 7 TABLA OIT

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES			
	Hombres	Mujeres	
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5	7	
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4	4	
2. SUPLEMENTOS VARIABLES			
	Hombres	Mujeres	
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4	4
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>			45
Ligeramente incómoda	0	1	
incómoda (inclinado)	2	3	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b>			
Peso levantado [kg]			
2,5	0	1	
5	1	2	
10	3	4	
25	9	20	
35,5	22	máx	
<b>D. Mala iluminación</b>			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
Absolutamente insuficiente	5	5	
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>			
Índice de enfriamiento Kata			
16		0	
8		10	
<b>F. Concentración intensa</b>			
Trabajos de cierta precisión		0	0
Trabajos precisos o fatigosos		2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos		5	5
<b>G. Ruido</b>			
Continuo		0	0
Intermitente y fuerte		2	2
Intermitente y muy fuerte		5	5
Estridente y fuerte			
<b>H. Tensión mental</b>			
Proceso bastante complejo		1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos		4	4
Muy complejo		8	8
<b>I. Monotonía</b>			
Trabajo algo monótono		0	0
Trabajo bastante monótono		1	1
Trabajo muy monótono		4	4
<b>J. Tedio</b>			
Trabajo algo aburrido		0	0
Trabajo bastante aburrido		2	1
Trabajo muy aburrido		5	2

<sup>1</sup> Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. Ejemplo sin valor normativo

Disponible en: <https://image.slidesharecdn.com/03-cl-suplementospordescanso-040325-130705175355-phpapp01/95/03-clsuplementos-por-descanso040325-1-638.jpg?cb=1373046874>

Ejemplo tomado de la tabla OIT: Ahora hallaremos el porcentaje suplementos para multiplicarlos con nuestro tiempo normal previamente hallado, para tener como resultado nuestro tiempo estándar.

TABLA 4 SUPLEMENTOS EN % PARA HALLAR TIEMPO ESTANDAR

SUPLEMENTOS OIT	
NECESIDADES PERSONALES	5%
FATIGA	4%
INCLINADO	2%
MUY MONÓTOMO	4%
TOTAL, DE SUPLEMENTOS	15%
<b>TIEMPO BASICO+SUPLEMENTOS</b>	<b>1.15</b>

#### 1.3.1.2.5 Tiempo Estándar

Ya teniendo todos estos requisitos, hallaremos el tiempo estándar que es lo que nos interesa, para ello tenemos que tener ya establecido nuestro tiempo normal (T.N.), añadimos el tiempo básico que es 1 y le sumamos los suplementos del trabajador.

$$T.S. = T.N. \times (1 + \% \text{ SUPLEMENTOS})$$

$$T.S. = 3.76 \times (1 + 0.15) = 4.324$$

### 1.3.1.3 Propósito de la medición del trabajo

Tal como se puede observar en el módulo de Estudio del Trabajo, el ciclo de tiempo del trabajo puede aumentar a causa de un mal diseño del producto, un mal funcionamiento del proceso o por tiempo improductivo imputable a la dirección o a los trabajadores.

La técnica más efectiva por la cual el trabajo disminuye es el estudio del trabajo, a su vez minimiza los procesos repetitivos o que no añaden mucho valor al producto final y los sustituye por otros procesos más rápidos. A su vez este método del trabajo nos ayudara para indagar más a profundidad sobre el problema que tenemos para resolverlo y así ir mejorando, eliminando los tiempos muertos, que que son muy lentos y agilizarlos y así incrementar la productividad con este método que es muy efectivo.

El tiempo estándar es una técnica de las más usadas y comunes para medir los tiempos entre cada proceso y de esta manera saber cuándo es la demora y en cuanto se puede mejorar y hacerlo en menos tiempo para que a su vez se produzca más rápido, en mayor proporción.

Hay que tener en cuenta los suplementos y fatigas que tiene cada trabajador, ver las condiciones en las cuales se encuentran laborando y si todo esta bajo ley, que tengan sus horas de refrigerio y/o descanso o recreación para luego retomar el trabajo.

Debido a que el estudio de tiempos y métodos han tenido una mala fama, por así decirlo, ya que decían que al disminuir los tiempos, los trabajadores tenían más tiempo ocio y esas cosas, pero no veían que era al revés ya que llegaban a producir más por día, más que todo fue porque pensaban que si al minimizar el tiempo muerto y esas cosas, los trabajadores no tendrían mucho descanso y trabajarían a full, pero no era así, al revés producían más y si terminaban con los pedidos del día podrían tomar un descanso más.



#### 1.3.1.4 Características y Usos

El deber de un ingeniero industrial es buscar nuevas técnicas, soluciones de mejoras para solucionar cualquier problema sea cual sea, es por eso que, en este proceso del estudio del tiempo, se fijaran los tiempos estándar, ya que es esencialmente fijar los tiempos para:

- Ver el tiempo más óptimo para cada proceso y de esta manera ver la eficacia que nos da dependiendo el método que realicemos.
- Con la ayuda de diagramas diversos apoyarnos para ver el recorrido más corto para dichos procesos. De esta manera balancear los diversos procesos con el fin de mejorar la producción.
- Ver que maquinas son repetitivas y mejor es no usarlas ya que traen gastos incensarios.

Ya habiéndose hallado el tiempo estándar, lo utilizaremos para:

- Sacar toda la información de datos que hay en tiempos entre cada proceso y mejorarlos.
- Saber un estimado de cuanto nos va a costar la mejora que implementaremos y en qué tiempo se hará.
- Ver cuantas maquinas se utilizará y cuantas veces la usaran por día.

FIGURA N° 8 CRONÓMETRO



### 1.3.1.5 Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio de métodos

Como ya se mencionó el Estudio de Métodos posee un algoritmo sistemático que contribuye a la consecución del procedimiento básico del Estudio de Trabajo, el cual consta (El estudio de métodos) de siete etapas fundamentales, estas son:

TABLA 5 ETAPAS PARA HALLAR EL TIEMPO ESTÁNDAR

ETAPAS	ANÁLISIS DEL PROCESO	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN
<b>SELECCIONAR</b> el trabajo al cual se hará el estudio.	Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.	Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.
<b>REGISTRAR</b> toda la información referente al método actual.	Diagrama de proceso actual: sinóptico, analítico y de recorrido.	Diagrama de operación bimanual actual.
<b>EXAMINAR</b> críticamente lo registrado.	La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares.	La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares a la operación completa.
<b>IDEAR</b> el método propuesto	La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo.	La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo a la operación completa "Principios de la economía de movimientos"
<b>DEFINIR</b> el nuevo método (Propuesto)	Diagrama de proceso propuesto: sinóptico, analítico y de recorrido.	Diagrama de operación bimanual del método propuesto.
<b>IMPLANTAR</b> el nuevo método	Participación de la mano de obra y relaciones humanas.	Participación de la mano de obra y relaciones humanas.
<b>MANTENER</b> en uso el nuevo método	Inspeccionar regularmente	Inspeccionar regularmente

FUENTE: ZALAZAR, Bryan. 2016. 3p

#### 1.3.1.6 Importancia del estudio de métodos para un sistema productivo

Como sabemos el corazón de toda empresa industrial es el área de producción, para que esto rinda bien se tiene que hacer bien las actividades de métodos, estudio de tiempos y porque no, también hablar del salario del personal de fabricación. Es aquí donde se ve si determinado producto va a ser producido de una forma competitiva para el mercado, también es donde se ve la iniciativa e ingeniero que tienen para desarrollar diversas herramientas y/o dar valor agregado al producto. De por sí debe haber una relación estrecha entre hombre-máquina y las estaciones de trabajo eficientes y ordenadas para diversos trabajos nuevos que se presenten antes de iniciar la producción, de manera que así aseguramos que el producto pase las diversas pruebas para este mercado que es muy competente.

#### 1.3.1.7 Objetivos y beneficios de la aplicación del estudio de métodos

Sus principales objetivos del estudio de métodos son incrementar la productividad y reducir el costo ya sea por unidad o por cantidad, de esta manera se permite que la empresa logre la mayor producción de bienes para mayor número de personas posibles por día o por mes, la idea de esto es traer más trabajo para más personas, que quiere decir esto, que al tener una mayor capacidad para producir más en menos tiempo posible dará mayor empleo y se beneficiarán ambas partes. Entre los beneficios que más destacan al aplicar esta técnica son:

- Cortar procesos, hacerlo más rápido el tiempo a producir, etc.
- Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de la energía
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad
- Maximizan la seguridad, la salud y el bienestar de todos los empleados

#### 1.3.1.8 Diagramas de análisis de procesos (dap) y operaciones (dop)

Según MELGAREJO, Jhon (2015, p 21-28). Nos dice que el DAP es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso o procedimiento.

Comprende toda la información que se considera deseable para el análisis tal como tiempo necesario y distancia recorrida. Sus objetivos son formarse una imagen de la secuencia total de acontecimientos que ocurren durante el proceso, se estudia de forma sistemática, reduce y anula demoras, estudia todo lo que tenga que ver con operaciones, simplifica y combina operaciones.

El Diagrama de operaciones nos da a conocer y saber la secuencia que hay entre cada operación u proceso del área en que laboras dependiendo de la empresa, saber y entender cuáles son sus tiempos estándar a utilizar y que materiales y cuantos necesitan para producir dicho producto, desde cuando llega la materia prima hasta cuando acaba y finaliza el proceso con el producto finalizado, todo señalado de pieza a pieza.

Su finalidad es investigar las operaciones, indagar e inspeccionar la relación que existe una con otra entre cada proceso y mejorarlo. Simplifica y normaliza el diseño de sus productos, pieza a pieza y hacer más económica por así decirlo, su fabricación.

#### 1.3.2 Productividad (variable dependiente)

Según DEMING, Edwards (1989, p. 18), nos dice que hay muchas formas, maneras para conseguir la productividad, instalando aparatos nuevos o ajustando bien los tornillos y dándole mantenimiento a las maquinarias, nos informa los números de errores de deficiencia que podemos encontrar en el trabajo, pero no hablan de cómo reducir los despilfarros, desperdicios que puedan ocurrir.

Según ALFARO, Fernando y ALFARO, Mónica (1999, p. 12), nos dice que la productividad es algo esencial que busca toda empresa para generar una mejor rentabilidad e incrementar los niveles de producción para que la empresa vaya extendiéndose cada vez más, para que la productividad aumente todos tienen que apoyarse tanto como los trabajadores que generen más unidades de producción que antes, sin que la mano de obra aumente, haciendo eso estaríamos generando una política justa de salarios.

Según BIASCA, Rodolfo (1984, p. 122) nos dice que en una empresa el incremento de productividad es vital para que siga creciendo como una organización estable y firme, para lograr ello hay que hacer un análisis de donde actúa el problema para solucionar y brindarle mejores opciones para que en este sector no haya desperdicios y mejoremos la producción y de esta manera generar mayores ingresos para la empresa.

Según FERNANDEZ, Ricardo (2010, p. 14) no dice que para optimizar la rentabilidad de cualquier empresa, fundamentalmente necesitamos que tenga una muy buena productividad, ninguna de las empresas minimiza el nivel de producción para que los trabajadores se sientan mejor, ya que si hacemos eso será motivo de fracaso para la empresa, en cambio si se hace alguna mejora con lo que es el medio ambiente podríamos incrementar la calidad del producto, generando esto estuviéramos haciendo sostenibilidad.

Según LÓPEZ, Jorge (2013, p. 15) nos dice que la productividad diríamos que es la generación en donde optamos por lo general en enriquecernos económicamente, la eficiencia va de la mano con la productividad, son como hermanos siempre van uno con el otro, es una mezcla de fuerza, potencia que hace la gente y equipos, que están controlados por un tiempo específico para generar un costo, llamado rentabilidad para la empresa.

#### 1.3.2.1 Beneficios de la productividad

Esta herramienta se utiliza mayor que todo para los ingenieros industriales, ya que compara el nivel de producción que hay entre los distintos sistemas económicos ya sea en un país, en un sector u organización con lo que consumen los recursos.

Así mismo se ve a simple vista los cambios que genera la productividad y que de manera externa influyen tanto en la sociedad como en la economía, la calidad de vida se vuelve más elevada, la inflación se controla, así como el volumen de producción.

El camino más factible o favorable para que una empresa sea cual sea genere un incremento en su rentabilidad tanto como en sus utilidades es optimizar la productividad, la técnica mejor planteada o plasmada para aumentar la productividad es minimizar tiempos de producción para generar así un sistema de los salarios para que se vuelvan mayores y haya mayor motivación en los trabajadores por hacer las cosas correctamente bien hechas.

### 1.3.2.2 Medición de la productividad

Segun Gathier y Frazier (2000) pág. 35, hacen referencia a la productividad y su forma más factible de medirlo.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Cantidad de Productos}}{\text{Cantidad de Recursos Utilizados}}$$

Esta medida por la cual optaron Gathier y Frazier nos mide el desempeño que genera la continuación de metas u objetivos y los resultados que logras al hacerlo, así como los insumos necesarios que requieres para obtenerlos.

### 1.3.2.3 Herramientas de productividad

Según ANGELES CHAVARRIA, Maria.2013. 7-24p. Nos indica que hay varias, entre las que podemos resaltar, las más usadas son: efectividad, eficiencia, eficacia y economía, etc., pero las que voy a utilizar para hacer mi análisis de investigación para mi tesis es eficiencia y eficacia que vendrían hacer mis 2 dimensiones de mi variable “Productividad”.

#### 1.3.2.3.1 Eficacia

Es alcanzar lo que nosotros nos fijamos como objetivos ya establecidos y hacerlos de manera correcta.

Un ejemplo, sería el de una fábrica que produce 10000 lápices de grafito por día, diríamos entonces que:

Es eficaz si termina de hacerlo todos los 10000 lápices de grafito, pero así tenga que haber gastado muchos recursos para hacerlo.

#### 1.3.2.3.2 Eficiencia

Es cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo o al contrario cuando se logran más objetivos con los mismos o menos recursos. Peter Drucker dice: “Hacer mejor lo que ya estás haciendo, eso es la Eficiencia”

Ejemplo:

- Si la fábrica de lápices logra la producción de 10000 lápices al día utilizando menos madera y grafito, se dice que fue eficiente en el consumo de materiales.
- Si la fábrica logra la producción de los mismos 10000 lápices con menos empleados de los que trabajan normalmente, se dice que fue eficiente con respecto al Recurso Humano.

#### 1.3.2.3.3 Diferencia entre eficiencia y eficacia

- La eficiencia es saber cómo utilizar mejor los recursos que nos dan en menos proporción, aunque se demoren en terminar la tarea más de lo pactado.

Por otro lado

- La eficacia no es exactamente igual, ya que ellos culminan la tarea, pero no les importan cuantos recursos gastan, su objetivo solo es terminar sin importar lo demás.

En conclusión, lo que toda empresa busca en sus trabajadores es que sean eficientes, pero a la vez eficaces para que la empresa crezca cada vez más rápido y tenga mejores índices de rentabilidad por año

Primer ejemplo:

- Se alcanzo la meta de producir 10000 lápices en un día tal como se había previsto; Por consiguiente, eficaz si lo es, Pero gastaron más recursos de lo que debían; Por consiguiente, eficiente no fueron.

Segundo ejemplo:

- Se llego de igual manera a la meta utilizando solo la mitad de los recursos previamente pactados para producir, entonces diríamos que son eficientes, lo malo que no terminaron en el día pactado, por lo cual no fueron eficaces.

#### 1.3.2.3.4 Diferencia entre productividad y eficiencia

La Eficiente sucede cuando logras o generas una mayor productividad con los pocos recursos que te dieron.

Productividad no es más que la producción que se obtiene mediante un proceso para obtener un producto final con la cantidad de recursos que tiene.

Conclusión, el quien es más eficiente, por ende, tendrá una productividad mayor

#### 1.3.2.3.5 Diferencia entre productividad y eficacia

Eficaz es terminar la tarea en el día específico sin importar cuantos recursos gaste.

Productividad es hacer el pedido que requiere el cliente en tal día y hora pactado.

Si es eficaz, quieres decir que también es productivo.

### 1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA

#### 1.4.1 Problema general

¿De qué manera la aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos incrementa la productividad, en la línea de impresión de etiquetas Time Graph S.R.L.?

#### 1.4.2 Problema específico

¿De qué manera la aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos incrementa la eficiencia, en la línea de impresión de etiquetas Time Graph S.R.L.?

¿De qué manera la aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos incrementa la eficacia, en la línea de impresión de etiquetas Time Graph S.R.L.?



## 1.5 Justificación del estudio

### 1.5.1 Justificación técnica

La empresa TIME GRAPH S.R.L en estos momentos no realiza ningún tipo de control o supervisión a sus procesos y a sus trabajadores respecto a sus horarios de trabajo, les falta organizar bien sus áreas y mejorarlas. El estudio de tiempos y métodos permitirá evaluar, mejorar los procesos y planificarlos de mejor manera para que produzcan más eficaz y eficientemente su producción de etiquetas que elabora esta empresa. Por ello lo que se busca al aplicar este estudio es que se produzca más etiquetas en menos tiempo y de esta manera mejorar las estaciones de trabajo.

### 1.5.2 Justificación económica

Para que obtenga una mayor productividad en su línea de producción, la empresa TIME GRAPH S.A.C., obligatoriamente se necesita de una aplicación de estudio de tiempos, para poder así reducir en lo más mínimo el tiempo de producción de etiquetas, ya que en lo largo del tiempo los mayores compradores del producto son empresas pesqueras , ya sea de provincia o de Lima , y al no estar su pedido a tiempo pierden la confianza y así la empresa TIME GRAPH pierde prestigio, aunque saben que la calidad de su producto es buena, pero aun así saben que no se puede mantener la confianza en alguien que no esté listo la cantidad de etiquetas del pedido que solicitaron tal día, es por ello que al disminuir las operaciones en todas las áreas y al mismo tiempo reducir los tiempos de elaboración, vamos a lograr producir las etiquetas en menos tiempo y de esta manera entregar el pedido al cliente en el tiempo pactado y este satisfecho con nuestro servicio que le brinda TIME GRAPH. Es decir que como consecuencia se van a reducir los costos de producción y operación, de tal manera se generara una mayor utilidad para la empresa que se realizara dicho estudio.

Con la presente tesis se introducirán cambios en la producción de artes gráficas, se manejarán mejor los recursos, consecuentemente se medirán los beneficios que trae esto, debido al incremento de productividad por día, está en 518 000 etiquetas por día y cuando recién inicia el día, se tiran 2 horas cortando en 3 partes iguales las paletas de resmas que viene con 250 pliegos, aquí es donde pierden tiempo en vano.

Implementado esta herramienta de estudio de tiempo y métodos serán más etiquetas por día ya que reduciremos proceso del corte de guillotina , ahora se pedirá que el proveedor traiga ya hecha los cortes con las medidas exactas, costara un poco más , pero la producción crecerá y habrá más ganancias y los clientes estarán satisfechos ya que se terminara de hacer su pedido en menos tiempo posible, reduciendo los tiempos y por ende la productividad subirá de golpe, su capacidad productiva de planta aumentara considerablemente, sus ganancias se elevaran y su índice de productividad subirá, y se posicionara en un rango más alto en el mercado y competirá más parejos con otros posibles competidores.

### 1.5.3 Justificación social

La relevancia social que presenta este estudio de investigación es mejorar la productividad dentro de la empresa TIME GRAPH S.R.L., a través de un estudio de tiempos y métodos ,este estudio se verá al observar los tiempos de producción de las etiquetas, así como modificando los procesos de producción , ya sea en su ambiente de trabajo , en las actividades , o en las maquinarias, puede verse beneficiado con la producción de etiquetas en TIME GRAPH S.R.L., a su vez se necesita hacer inversiones en el área, con la ayuda estudio del trabajo y las herramientas que tiene esta se harán modificaciones en el proceso para tener una mayor ventaja, una buena capacitación del personal y un buen control, para que así de esta manera pudramos producir en mayores cantidades las etiquetas y con esas ganancias extras reestructuremos la empresa y crezcamos más.

## 1.6 Objetivo

### 1.6.1 Objetivo General

Determinar cómo la aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la productividad laboral en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

### 1.6.2 Objetivo Específicos

Establecer cómo la aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficiencia en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

Determinar cómo la aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficacia de la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

## 1.7 Hipótesis

### 1.7.1 Hipótesis General

La aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la productividad laboral en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

### 1.7.2 Hipótesis Específica

La aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficiencia en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

La aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficacia en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

## **II. MÉTODO**

## 2.1 Metodología

### 2.1.1 Tipo de estudio

SEGÚN VALDERRAMA, Santiago. 2013, 152p. Nos dice que la tesis es aplicativa, ya que usamos escalas de razón y números cuantitativos, formulas en nuestras variables para hallar nuestra solución, esto es de mucha importancia, ya que con esto y la debida solución que se presentará, la empresa de la cual estamos haciendo la mejora, se beneficiara y generara bienestar a la empresa ante su situación caótica que venía teniendo.

SEGÚN DIAZ, Víctor. 2009, 79. La capacidad que tiene la tesis aplicativa, es que su probabilidad de confianza, o su significancia está a un 100% de exactitud, para comprobar o corroborar si lo que planteamos influye o no en nuestras variables, su fundamentación teórica que tiene está basada bajo una sólida teoría comprobada científicamente, obteniendo resultados.

#### 2.1.1.1. Por su finalidad

SEGÚN ORTIZ, Berna. 1999, 15p. La presente investigación es aplicada por la siguiente razón requerimos de un marco teórico, de los resultados y conocimientos adquiridos, nos abocamos de una teoría ya existente, la investigación aplicada inicia por el conocimiento generado por el investigador, con esta herramienta solucionamos los problemas y encontramos un beneficio para generar un mayor nivel de rentabilidad para la empresa.

#### 2.1.1.2 Por su nivel de profundidad

##### 2.1.1.2.1 Descriptiva

SEGÚN SABINO, Carlos. 1986, 48p. Nos habla que, de la investigación del tipo descriptiva, es muy eficiente usarla en tesis, ya que medimos el comportamiento que tiene cada una de nuestras variables al momento de ejecutarlas en los programas estadísticos SPSS ó EXCEL, obteniendo así resultados de las descripciones de nuestros objetivos, hipótesis planteada y desarrollada que tiene nuestra investigación.

#### 2.1.1.2.2 Explicativa

SEGÚN BAVARESCO, 2006, 25 p. nos habla que para este caso en particular que es el tipo de estudio de investigación se hará de forma inferencial, ya que haremos una comparación de medias de su antes y de su después del problema y solución que planteamos ya antes visto, se hará con cuadros estadísticos para saber si la variable independiente influye o no en la variable dependiente.

#### 2.1.1.3 Por su enfoque o carácter

##### 2.1.1.3.1 Cuantitativa

SEGÚN GÓMEZ, 2006, 119p. El tipo de estudio es de mucha importancia ya que nos ayuda a comprobar si nuestra hipótesis planteada dada esta bien planteada o no, para comprobar esto, necesariamente se tendrá que hacer con escalas numéricas de razón, aquí es donde utilizamos un programa de estadística llamado (SPSS), o en tal caso no supiéramos como se ejecuta este, se podría usar el programa Excel.

#### 2.1.2 Diseño de investigación

SEGÚN BERNAL TORRES, César. 2006, 119– 123p. Nos habla que la investigación es longitudinal, ya que se analiza una muestra en un tiempo determinado ya sea mediante observaciones o practicas repetitivas, en conclusión, se medirá en antes y después para ver que tanto afecta o no en el pasar del tiempo a nuestras variables. La investigación longitudinal puede también ser “retrospectiva”, si se refiere a los momentos estudiados en el pasado; “prospectiva” si se refiere a los momentos estudiados en el presente y futuro; “panel” si en los momentos estudiados se observan los mismos sujetos y/o sucesivas investigaciones y “tendencia”, si se muestran sujetos diferentes.

Escogemos para nuestro diseño de investigación la cuasi – experimental, ya que se realiza la muestra de un grupo, en los que se prueba la variable, los datos son intencionales y no aleatorios, con una variable que se compara durante un periodo de tiempo.

#### 2.1.2.2 Por su alcance

##### 2.1.2.2.1 Transversal:

Es el diseño de investigación que recolecta una sola medición y en un tiempo determinado. Lo que hace este método es describir las variables y analizar su índice de relación que habría o hubiera existido.

##### 2.1.2.2.2 Longitudinal:

Es el diseño de investigación es la que voy a utilizar ya que recolecta más de 1 sola medición en su aplicación de la herramienta, para realizar estadísticas inferenciales y comparar ambas o más muestras.

**Concluyo que el método que voy a realizar para mi tesis es la Longitudinal o Diacrónica ya que hare más de 1 medición de la aplicación estudios de tiempos y métodos en la empresa TIME GRAPH S.A.**

#### 2.2 Identificación de variables

##### 2.2.1 Variable independiente: estudio de tiempos y métodos

Según LOPEZ, Bryan. 2016. 4-6. Nos dice que lo que hace este tema es aplicar técnicas de estudio y métodos para así, podremos descifrar el tiempo en que realiza un trabajador calificado al cabo de cierta operación o tarea ya establecida, según lo que requiera dicho trabajo, podremos agilizar la productividad, procesos, y mejorar la productividad laboral de cualquier empresa.

##### 2.2.1.1 Primera dimensión: tiempo estándar

Según NIEBEL, Benjamin.2009. 343-345p. Se refiere al tiempo estándar como clave para mejorar cualquier empresa si es que la aplican bien, este se genera a través de la medición mediante un cronometro, es el tiempo específico que necesita un trabajador cualificado para ejecutar una tarea específica según un método definido previamente, este tiempo estándar comprende la realización de un ritmo normal añadiéndola los suplementos de la fatiga, etc. a cada actividad.

El indicador que utilice fue el del Tiempo Estándar, lo que va a realizar es saber cuánto es el tiempo mejor prudente para realizar cada operación y así obtener un mayor margen de ventas al producir velozmente por día y tener una mejor productividad laboral de cualquier empresa.

La fórmula que emplee para dicho indicador fue la siguiente:

$$T.S. = T.N.* (1 + \% \text{ Suplementos})$$

$$\textit{Tiempo Estandar} = T. \textit{Normal}( 1 + \% \text{ Suplementos})$$

#### 2.2.1.2 Segunda dimensión: capacidad productiva

Según PARRA CASTILLO, Carlos 2012. 17-24 p. Nos dice que la capacidad productiva no es más que el nivel de productividad que genera la empresa en cierto tiempo determinado

También nos indica; luego de realizar el tiempo estándar es necesario medir la capacidad productiva de cada una de las secciones. Se realiza con el fin de establecer la cantidad de productos que se puede producir al día contando con todos los procesos en un tiempo dado. El indicador que utilice fue el de capacidad productiva, lo que va a realizar es saber cuánto es el nivel de producción que tiene esta al producir, en determinados momentos. Para así tener un aproximado de cuanta se produce por hora, por día, y mensual, para tener una idea de cuanta mercadería tenemos que almacenar en nuestra planta. La fórmula que emplee para dicho indicador fue la siguiente:

$$CP = J * P / T$$

Capacidad Productiva= Jornada Laboral(minutos) x Nro. De Trabajadores

Tiempo Estándar

EL objetivo es saber cuánto es o va hacer la capacidad productiva o cantidad de productos que se producen en esa área determinada de la planta en un tiempo estimado ya sea por horas, días o meses.



## 2.2.2 Variable dependiente: productividad

Según LOPEZ HERRERA, Jorge.2013. 17p. Nos indica que necesariamente para que haya productividad tiene que manifestarse la eficiencia utilizando menos posibles recursos básicos sin desperdiciar de más, como son, por ejemplo: el tiempo, la materia prima, la energía, el espacio, con la finalidad de no mermarlos; para de esta manera ejecutar las operaciones por proceso más eficazmente y veloz sea posible, logrando ahorro actuando con mayor rapidez.

### 2.2.2.1 Primera dimensión: eficiencia

Según CEGARRA SANCHEZ, Jose.2012. 243p. Se refiere a la eficiencia, de alguna manera como una relación que hay entre los recursos suministrados y los resultados recibidos en un periodo determinado de tiempo, es cumplir adecuadamente una función con los mejores medios posibles que se tenga a su alcance, es la acción de cómo se logra una operación ya sea con una buena aptitud, competencia, lograr sus objetivos planteados con la cantidad mínima de recursos empleados.

Para que la eficiencia nos sea optima lo que tenemos que saber es cual el punto clave para saber si estamos haciendo bien o no las cosas, no daremos cuenta cuando veamos una reducción de recursos, un ahorro por así decirlo, siempre y cuando cuidando que tenga un adecuado control de calidad el producto al finalizar dicho proceso.

La fórmula que utilice para determinar eficiencia es la siguiente:

$$EFICIENCIA = \frac{TE.}{TA.} X 100$$

$$EFICIENCIA = \frac{Tiempo Esperado}{Tiempo Alcanzado} X 100$$

#### 2.2.2.2 Segunda dimensión: eficacia

Según REY, Francisco.2003. 41-43p. Nos indica que, si una empresa es demasiada productiva, es necesariamente eficaz, es lo que nosotros planteamos, sin importar que, la eficiencia trata de sacar adelante una tarea u operación de tal proceso, aunque para hacerlo no haya aprovechado los recursos de la mejor manera.

$$EFICACIA = \frac{RA.}{RE.}$$

$$EFICACIA = \frac{CANTIDAD PRODUCIDA}{CANTIDAD ESPERADA} \times 100$$

### 2.2.3 Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente  ESTUDIO DE TIEMPOS Y METODOS	Según CASO, Alfredo (2006, p.14-18), nos dice que el procedimiento que se emplea en calcular el tiempo en el cual se ejecuta una tarea se hace mediante una formula llamado tiempo estándar, la cual es el tiempo que necesita un empleado calificado para realizar una cierta tarea tomándose sus descansos, ya sea para sus necesidades y para que se recupere de la fatiga tras el trabajo ya ejecutado.	El estudio de tiempos y métodos es una técnica que se emplea para hallar como objetivo primordial la utilización eficaz de los recursos y su correcta optimización de estos, se establece tipos de estándares de rendimiento, lo que hace es evaluar al empleado respecto a las actividades que realiza constantemente en el día a día, para así darles pautas, no solo al empleado sino a los procesos y/o incrementar la producción para que la empresa produzca más y sea más rentable.	Tiempo Estándar (METODO CON LA TABLA OIT)	$T.S. = T.N.* (1 + \% \text{ Suplementos})$ $Tiempo Estandar = T. Normal( 1 + \% \text{ Suplementos})$	NOMINAL
			Capacidad Productiva	$Cp=J*P/T$ $Capacidad Productiva = \frac{Jornada labora(No.de Trabajadores)}{Tiempo Estandar}$	RAZON
Variable Dependiente  PRODUCTIVIDAD	Según BIASCA, Rodolfo (1984, p. 122) nos dice que en una empresa el incremento de productividad es vital para que siga creciendo como una organización estable y firme, para lograr ello hay que hacer un análisis de donde actúa el problema para solucionar y brindarle mejores opciones para que en este sector no haya desperdicios y mejoremos la producción y de esta manera generar mayores ingresos para la empresa	Con respecto a la productividad en si es el corazón de toda empresa, aquí es donde se enriquece la empresa ya sea económicamente o encontrando nuevos clientes y proveedores, para lograr ello si o si tiene que ir de la mano tanto la eficiencia como la eficacia, lo que hace esta mezcla es fortalecer, potenciar, genera fuerza ya sea en los equipos de diversas áreas de trabajo como los jefes que controlan y supervisan que todo esté marchando bien, tanto internamente con los ingresos como externamente con lo que se produce y sale a los clientes.	Eficiencia	$EFICIENCIA = \frac{TE.}{TA.} X100$ $EFICIENCIA = \frac{Tiempo Esperado}{Tiempo Alcanzado} X100$	RAZON
			Eficacia	$EFICACIA = \frac{RA.}{RE.}$ $EFICACIA = \frac{CANTIDAD PRODUCIDA}{CANTIDAD ESPERADA} X100$	RAZON

ELABORACIÓN PROPIA

## 2.3 Población, muestra y muestreo

### 2.3.1 Población

Según JUEZ MARTEL, Pedro y DIEZ VEGAS, Francisco Javier ,95p Nos dice que se le denomina población a cualquier conjunto de componentes que tienen características en común. Cada uno de estos componentes que constituyen tal conjunto se les llama individuo. Debido a que muchas veces no se puede estudiar todos los sujetos de una población en los estudios, se hace forzosa la utilización de subconjuntos de los componentes de la población. La población será la producción diaria de etiquetas de latas de atún en el área de producción.

### 2.3.2 Muestra

Según JUEZ Martel y DÍEZ Javier, *Probabilidad y estadística* 95p. La muestra es un subconjunto de individuos pertenecientes a una población, y representativos de la misma. Existen diversas formas de obtención de la muestra en función del análisis que se pretenda efectuar (aleatorios, no aleatorios, por conglomerados, etc.). En esta investigación la muestra será igual a la población que es la producción diaria de etiquetas, la cual mediremos durante 30 días antes y 30 días después, donde veremos cuantas etiquetas producen por día, y mensualmente para tener una idea que cuanto es su capacidad instalada y mejorar así la empresa.

### 2.3.3 Muestreo

Según LOPEZ, Arturo, 2002. 385. Nos indica que en el muestreo no probabilístico no existe el criterio de que todos los sujetos tengan la misma posibilidad para ser elegidos para formar parte de la muestra, ya que en este tipo de muestreo hay uno o más criterios de decisión por parte del investigador, para que un determinado sujeto pueda o no formar parte del estudio. En este tipo de muestreo, se realizará con el método aleatorio ya que se tomará la medición de la producción de etiquetas diario, para saber el tiempo de producción de estas mismas y resolver los problemas para ser más productivos.

## 2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Por ser un proyecto de investigación, el estudio se encargará de describir el comportamiento de las variables en la empresa, Las técnicas o herramientas que permitirán recolectar la información son:

Videos de los operarios en la realización de la tarea respectiva, tiempos predeterminados y pequeñas entrevistas al dueño y empleados. Los instrumentos de registro que se emplearán son cámaras digitales, cronómetro, diagrama de análisis de proceso, diagrama de recorrido, etc.

**Observación:** Se analizará a través de un estudio, para así identificar los puestos de trabajo de cada trabajador, y mediante la observación identificar los problemas actuales y a futuro que podrían suceder. Es por eso que se debe realizar un listado con cada uno de los puestos de trabajo, descripción y observaciones de los mismos

**Cronómetro:** El cronómetro, de la tarea o movimiento que se está estudiando, paralelamente se valora la velocidad con la cual el operario realiza la tarea o movimiento.

**DAP:** Diagrama de Análisis de Procesos, estos diagramas sirven para poder dividir cada actividad y proceso.

**DIAGRAMA DE RECORRIDO:** Sirven de Manera Gráfica observar medidas de cada área y ver el recorrido real que utiliza cada empresa para elaborar su producto y / o servicio.

Para validar el instrumento de medición se utiliza el método de juicio de expertos, en este método hay 03 profesionales encargados de evaluar el instrumento de medición. Para la confiabilidad del instrumento se usarán datos de fuentes secundarias, esto quiere decir que son datos reales de la misma empresa TIME GRAPH S.R.L.

## 2.5 Método de análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizará los programas Microsoft Excel y SPSS. Con estos programas se tendrá el diagnóstico de la situación actual mediante los datos que se recopilen en la investigación. Analizaremos las mediciones del antes y después y veremos si la variable independiente influye en la variable dependiente, aprobaremos la hipótesis del investigador y veremos el porcentaje de mejora que le haremos con esta aplicación del estudio de tiempos y métodos para que incremente la productividad y sea más rentable la empresa.

## 2.6 Aspectos éticos

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados, el respeto por la propiedad intelectual, el respeto por las convicciones políticas, religiosas y morales; respeto por el medio ambiente y la biodiversidad; responsabilidad social, política, jurídica y ética; respeto por la privacidad; proteger la identidad de los individuos que participan en el estudio; honestidad, etc.

Para el desarrollo de esta tesis, se tomó muchos factores para realizarla, ya sea el lugar, el proceso, la implementación, si era viable y factible, etc. Para ello se hizo lo siguiente:

- Previa aprobación por el gerente antes de tomar tiempos en la imprenta TIME GRAPH, con su permiso para que nos brinden su retroalimentación para que más adelante tenga resultados de cómo esta su empresa actualmente y como debería ser a un futuro.
- Los que laboran decidieron participar en el estudio por voluntad propia, a nadie se le obligo y me dieron su autorización de forma verbal.
- La información detalla y obtenida fue utilizada únicamente para la presente tesis con fines netamente académicos.

## 2.7 Desarrollo de la propuesta

### 2.7.1 Situación actual

Al estudiar los tiempos de producción de la línea de producción de etiquetas de latas de atún de la empresa TIME GRAPH S.R.L., se utilizó el equipo necesario para poder medir tiempos, estos equipos son así como: tabla de apoyo, hoja de registro de tiempos, lapicero, lápiz, calculadora y cronometro la confiabilidad de esta se puede observar en la ficha técnica. El estudio es realizado en las diversas áreas de trabajo, a través de la observación continua a una distancia prudente, para no perjudicar el desempeño del trabajador que realiza cada proceso de la elaboración de etiquetas, esto con el fin de visualizar los movimientos y procedimientos utilizados en el método actual de trabajo.

#### **Descripción**

En 1 área específica del trabajo, dos almacenes, estas distribuciones se encuentran divididos en 2 pisos, espacios que se efectuara el estudio de tiempos, la medida de espacios, la evidencia se puede observar en la toma de tiempos y en la representación gráfica de un plano sencillo y de fácil entendimiento de la empresa TIME GRAPH S.R.L., la empresa demuestra una mala distribución, están mal distribuidas, se analizara un diario de producción en los 60 días de análisis, y se observara la cantidad final de las etiquetas producidas esto con el fin de ver la producción diaria y el tiempo que se emplea para cada uno de los colchones.

#### **Descripción de las operaciones del proceso:**

El proceso y/o la operación para producir etiquetas se hace con máquinas industriales y de manera manual, se trabaja en poca proporción. Cada operación necesita cada una de las habilidades de los operarios para desarrollar el proceso del etiquetado, la producción va a un tiempo constante, un tiempo estándar, manteniéndose así un ritmo eficiente y eficaz de la producción, es por ello que a continuación definiremos cada proceso y que realizan.

TABLA 6 DESCRIPCIÓN DE AREAS Y ACTIVIDADES

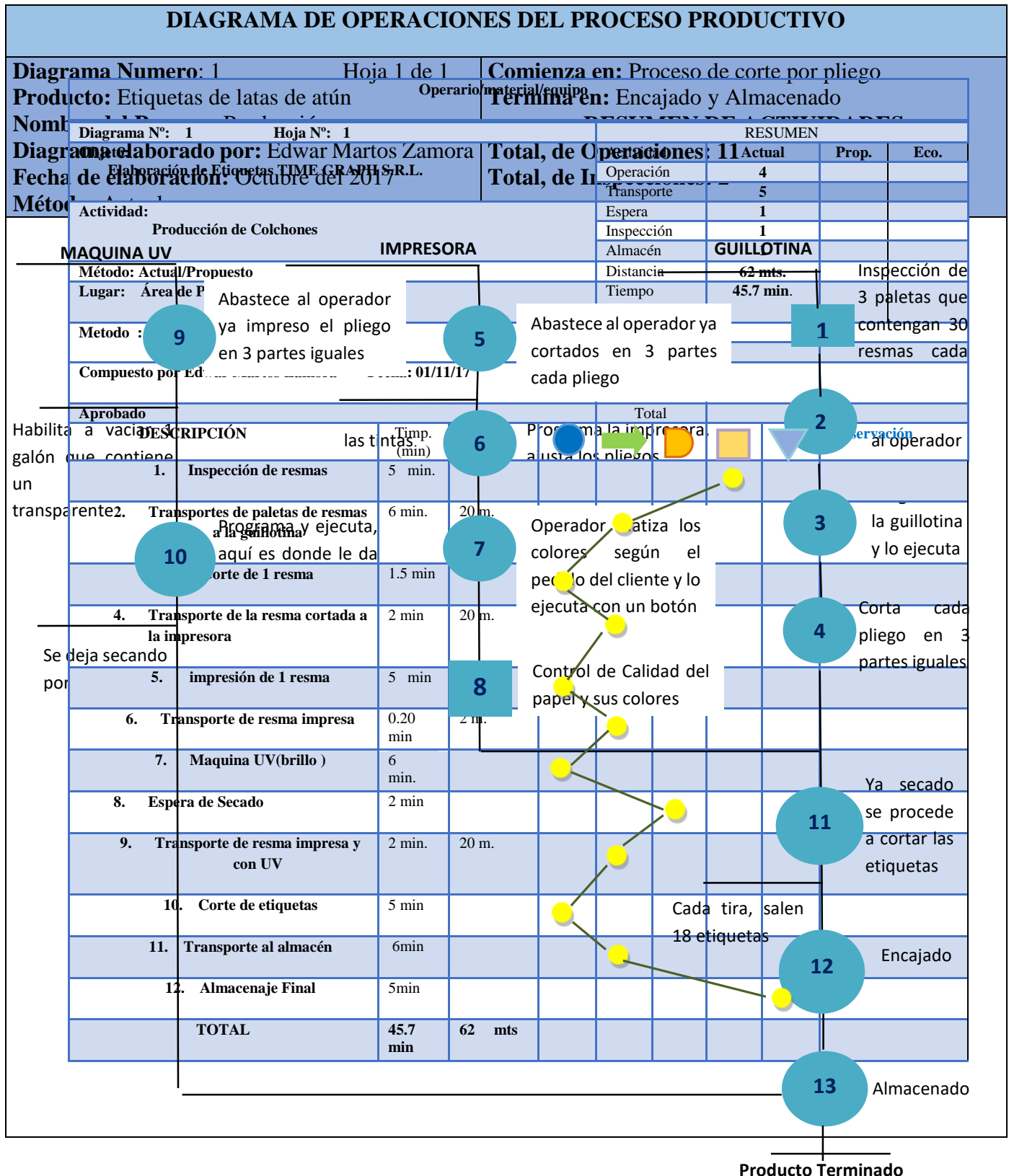
Área	Actividad	Descripción
<b>CORTE: GUILLOTINA</b>	Abastecer al operador	Se realiza el abastecimiento de 3 paletas con 30 resmas de 250 pliegos de papel couche cada una.
	Corte	El operario programa la guillotina, luego aprieta un botón, lo acciona, se ajusta el papel automáticamente y corta los pliegos por 3 partes iguales según la capacidad de la máquina que tenga de poner determinadas resmas de pliego.
<b>IMPRESIÓN DE ETIQUETAS</b>	Abastecer al operador	Se realiza abastecimiento ya cortadas en 3 partes iguales por pliego, y se le entrega listo al operador para que lo introduzca en una abertura donde se ajusta automáticamente, ya que cuenta con sensores.
	Impresión	Se habilita las tintas: cyan, magenta, amarillo, negro, naranja brillante y dorado. Se procede a programar manualmente y ajustar la hoja en el diseño que quieran que imprima, ya sea A3, A4, ETC, ve que colores darle, matizándolo y luego una vez hecho todo listo lo ejecuta presionando un botón.
<b>Proceso de Maquina UV</b>	Abastece al operador	Se realiza abastecimiento al operador ya impresas a color las etiquetas al maquinista.
	Impresión UV (brillo de las etiquetas)	Se habilita a vaciar un galón que contiene el líquido transparente en brillo, que le da ese toque a las etiquetas, luego introduce por cantidad específica los pliegos, aquí es donde se le da brillo, se barniza la etiqueta.
<b>CORTE FINAL (GUILLOTINA)</b>	Corte Final	Aquí ya el pliego impreso y barnizado con brillo se deja secar por un tiempo determinado y luego lo cortan cada 3 tiras que sale de un pliego y en cada tira salen 20 etiquetas y se procede a almacenarlo en almacén para su respectivo guardado y encajado.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 7 DIAGRAMA DE OPERACIONES (DOP) DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA



En DAP en la situación actual muestra que el tiempo total de producción es de 45.7 minutos y la distancia es de 62 metros.



## FIGURA N° 10 DAP (ANTES)

Para la toma de tiempos se procedió a ingresar al área de producción durante 30 días, donde se cronometra los procesos que intervienen en la producción de impresión de etiquetas de latas de atún que tiene TIME GRAPH S.R.L., en el área de corte con la guillotina demanda tiempo innecesario, La siguiente tabla se observa el tiempo total tomado durante 30 días en el área de producción de etiquetas.

Una de las observaciones es que este proceso demanda tiempo, la maquinaria esta deficiente, a la empresa le cuesta repararla, es por ello que en varias ocasiones deciden usar la otra máquina de guillotina que sirve para el corte final de los pliegos de etiquetas.

Otro de los problemas que presenta la empresa es la falta de espacio para poder almacenar muchas mas etiquetas de latas de atún.

El Diagrama de Análisis de Procesos anterior muestra que el tiempo total de producción es de 45.7 minutos, sin contar los factores y valoraciones para la toma de tiempos y a su vez se observa los metros recorridos para la elaboración de los colchones, que es de 62 metros, ya que, en el proceso de elaboración de corte de las resmas, se recorre mucho para transportarlos y cortarlos y así poder seguir produciendo más.

Luego de determinar el tiempo de producción de las etiquetas, se recolecto los datos finales diarios de producción y a su vez también se recolecto con las hojas de estudio y resúmenes de estudio que se evidencian de manera general en los anexos.

Observaremos más adelante la implementación de la propuesta la empresa y la productividad promedio de la situación actual que es de 46.49% y veremos cuanto ha aumentado con la productividad después.

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

FIGURA N° 11 DATOS PARA SPSS - ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL (ANTES)

N(días)	D. 1	D. 2	V. I.	D. 3	D. 4	V.D.
1	27.86	174.44	4860	72%	65%	47%
2	28.77	168.93	4860	70%	63%	44%
3	27.58	176.21	4860	73%	65%	47%
4	27.58	176.21	4860	73%	65%	47%
5	27.86	174.44	4860	72%	65%	47%
6	28.12	172.83	4860	71%	64%	45%
7	27.99	173.63	4860	71%	64%	45%
8	27.58	176.21	4860	73%	65%	47%
9	27.33	177.83	4860	73%	66%	48%
10	28.25	172.04	4860	71%	64%	45%
11	27.86	174.44	4860	72%	65%	47%
12	28.38	171.25	4860	70%	63%	44%
13	27.20	178.68	4860	74%	66%	49%
14	28.38	171.25	4860	70%	63%	44%
15	26.80	181.34	4860	75%	67%	50%
16	27.99	173.63	4860	71%	64%	45%
17	27.99	173.63	4860	71%	64%	45%
18	28.38	171.25	4860	70%	63%	44%
19	26.80	180.40	4835	74%	67%	50%
20	27.99	173.63	4860	71%	64%	45%
21	27.99	176.21	4932	73%	65%	47%
22	28.38	171.25	4860	70%	63%	44%
23	27.33	177.83	4860	73%	66%	48%
24	27.33	177.83	4860	73%	66%	48%
25	27.47	176.92	4860	73%	66%	48%
26	28.38	171.25	4860	70%	63%	44%
27	27.99	173.63	4860	71%	64%	45%
28	27.47	176.92	4860	73%	66%	48%

29	28.38	171.25	4860	70%	63%	44%
30	27.33	177.83	4860	73%	66%	48%

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

La **FIGURA N° 11 D1** se obtuvo del análisis de la siguiente FIGURA N°12, este modelo se utilizó como resumen de estudio del anexo- Tabla N° 15 – INSTRUMENTO PARA HALLAR TIEMPO ESTANDAR - ANTES

**FIGURA N° 12 TIEMPO ESTANDAR (ANTES) DIMENSION 1**

RESUMEN DEL ESTUDIO					
AREA DE PRODUCCION NUMERO DE TRABAJADORES: 5		Estudio No: 1 Fecha del estudio: Octubre del 2017 Analista: Martos Zamora, Edwar			
SUMATORIA POR DIA DE TODOS LOS PROCESOS		Tiempo Estándar: ANTES			
DIAS	(MINUTOS): Tiempo Promedio u Observado	Valoración	Tiempo Normal (T.N.) Tn= Tp (valoración)	TOL%	Tiempo Estándar (TS min.) Te= Tn (1+ Tol%)
1	21.3	1.09	23.22	20	27.86
2	22	1.09	23.98	20	28.77
3	21.1	1.09	22.99	20	27.58
4	21.1	1.09	22.99	20	27.58
5	21.3	1.09	23.22	20	27.86
6	21.5	1.09	23.43	20	28.12
7	21.4	1.09	23.33	20	27.99
8	21.1	1.09	22.99	20	27.58
9	20.9	1.09	22.78	20	27.33
10	21.6	1.09	23.54	20	28.25
11	21.3	1.09	23.22	20	27.86
12	21.7	1.09	23.65	20	28.38
13	20.8	1.09	22.67	20	27.20
14	21.7	1.09	23.65	20	28.38
15	20.5	1.09	22.34	20	26.80
16	21.4	1.09	23.33	20	27.99
17	21.4	1.09	23.33	20	27.99
18	21.7	1.09	23.65	20	28.38
19	20.6	1.09	22.45	20	26.94
20	21.4	1.09	23.33	20	27.99
21	21.1	1.09	22.99	20	27.58
22	21.7	1.09	23.65	20	28.38
23	20.9	1.09	22.78	20	27.33
24	20.9	1.09	22.78	20	27.33
25	21	1.09	22.89	20	27.47
26	21.7	1.09	23.65	20	28.38
27	21.4	1.09	23.33	20	27.99
28	21	1.09	22.89	20	27.47
29	21.7	1.09	23.65	20	28.38
30	20.9	1.09	22.78	20	27.33

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Con este Tiempo estándar que esta entre 26 a 28 minutos, se hace 500 etiquetas.

**La FIGURA N° 11 D2** se obtuvo del análisis de la siguiente FIGURA N°13, este es el Análisis de Capacidad (ANTES)

**FIGURA N° 13 ANÁLISIS DE CAPACIDAD (ANTES) DIMENSION 2**

ANÁLISIS DE CAPACIDAD - ANTES				
J = Jornada Laboral 9 horas x 60 min.	P = Numero de trabajadores	J*P	Tiempo Estándar	Cp= J*P/T
540	9	4860	27.86	174.44
540	9	4860	28.77	168.93
540	9	4860	27.58	176.21
540	9	4860	27.58	176.21
540	9	4860	27.86	174.44
540	9	4860	28.12	172.83
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	27.58	176.21
540	9	4860	27.33	177.83
540	9	4860	28.25	172.04
540	9	4860	27.86	174.44
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	27.2	178.68
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	26.8	181.34
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	26.94	180.40
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	27.58	176.21
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	27.33	177.83
540	9	4860	27.33	177.83
540	9	4860	27.47	176.92
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	27.47	176.92

540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	27.33	177.83

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

. La **FIGURA N° 11 D3** se obtuvo del análisis de la siguiente **FIGURA N° 14**, esta es la eficiencia que se obtuvo de los 30 días analizados

**FIGURA N° 14 EFICIENCIA (ANTES) DIMENSION 3**

ANTES			
Tiempo Estándar: (tiempo alcanzado por día)	Tiempo esperado por etiquetas	Eficiencia T.E/T.A	%  100
27.86	20	0.717875	72%
28.77	20	0.695169	70%
27.58	20	0.725163	73%
27.58	20	0.725163	73%
27.86	20	0.717875	72%
28.12	20	0.711238	71%
27.99	20	0.714541	71%
27.58	20	0.725163	73%
27.33	20	0.731797	73%
28.25	20	0.707965	71%
27.86	20	0.717875	72%
28.38	20	0.704722	70%
27.2	20	0.735294	74%
28.38	20	0.704722	70%
26.8	20	0.746269	75%
27.99	20	0.714541	71%
27.99	20	0.714541	71%
28.38	20	0.704722	70%
26.94	20	0.74239	74%
27.99	20	0.714541	71%
27.58	20	0.725163	73%
28.38	20	0.704722	70%
27.33	20	0.731797	73%
27.33	20	0.731797	73%
27.47	20	0.728067	73%
28.38	20	0.704722	70%

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

27.99	20	0.714541	71%
27.47	20	0.728067	73%
28.38	20	0.704722	70%
27.33	20	0.731797	73%

. La **FIGURA N° 11 D4** se obtuvo del análisis de la siguiente **FIGURA N°15**, que es la eficacia antes, es la cantidad que producen diariamente por resma, y estos datos se recolectaron en la toma de datos del mes de octubre-diciembre. **FIGURA N° 15 EFICACIA (ANTES) DIMENSION 4**

Cantidad Producida (por día) por resma	Cantidad esperada (por día) por resma	Eficacia C. P/C. E	%  100
9691	15000	0.646067	65%
9385	15000	0.625667	63%
9790	15000	0.652667	65%
9790	15000	0.652667	65%
9691	15000	0.646067	65%
9602	15000	0.640133	64%
9646	15000	0.643067	64%
9790	15000	0.652667	65%
9879	15000	0.6586	66%
9558	15000	0.6372	64%
9691	15000	0.646067	65%
9514	15000	0.634267	63%
9926	15000	0.661733	66%
9514	15000	0.634267	63%
10075	15000	0.671667	67%
9646	15000	0.643067	64%
9646	15000	0.643067	64%
9514	15000	0.634267	63%
10022	15000	0.668133	67%
9646	15000	0.643067	64%
9790	15000	0.652667	65%
9514	15000	0.634267	63%
9879	15000	0.6586	66%
9879	15000	0.6586	66%
9829	15000	0.655267	66%
9514	15000	0.634267	63%
9646	15000	0.643067	64%

9829	15000	0.655267	66%
9514	15000	0.634267	63%
9879	15000	0.6586	66%

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**



## 2.7.2 Propuesta de la Mejora

Se realizó una matriz de priorización donde se evidencia que el mayor problema es el de los procesos, es por ello que se decidió hacer un análisis de solución a estos problemas, como se evidencia en la FIGURA N°24.

FIGURA N°16 Matriz de Priorización

### MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Medición	Mano de obra	Materia Prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
PROCESOS	8	17	0	0	0	22	ALTO	47	27.81%	7	329	1	Estudio de tiempos
GESTIÓN	7	9	0	14	0	15	ALTO	45	26.63%	5	225	2	
CALIDAD	16	0	0	0	0	21	MEDIO	37	21.89%	5	185	3	5'S
MANTENIMIENTO	0	0	0	21	19	0	MEDIO	40	23.67%	4	160	4	TPM
Total de problemas	31	26	0	35	19	58		169	1				

### Fuente-Elaboración Propia

Luego de analizar la matriz de priorización se procederá a hacer el diagrama de Gantt, Ilustración 19 donde se mostrara el paso a paso donde se elaboraran los diversos cambios y propuestas de mejora

FIGURA N°17 DIAGRAMA DE GANT-PASO A PASO

Se elaboró un DIAGRAMA DE GANT, programa de actividades que evidencia de que forma y en que secuencia se empezara a implementar las mejoras a la línea de producción de la empresa TIME GRAPH, a su vez fue revisada por el mismo dueño que valido esta propuesta.

	14 Octubre - 31 Octubre															1 Noviembre - 5 Diciembre																													
15 DIAS EVALUADOS ANTES Y 30 DIAS EVALUADOS DESPUES	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Análisis de datos tomados a lo largo de 30 días de medicion de tiempos	X																																												
Tomas de medidas de espacios de la empresa		X																																											
Tomas de fotos de la empresa para hacer el Plano (layaout) en 3D		X	X																																										
Creación de Plano de Situacion Actual			X																																										
Presentación de distribución de Planta al dueño de la empresa				X																																									
Creación de Diagramas de estado actual					X	X																																							
Presupuesto para la mejora						X	X	X																																					
Presentación de propuesta de mejora de los procesos de producción										X	X																																		
Solucion de propuesta de mejoras dictadas al gerente											X																																		
formulacion de nuevos problemas que afecten la produccion												X	X																																
Sugerencia de remodelacion al gerente												X	X																																
Ejecución de mejoras de proceso de producción												X	X																																
Creación de un nuevo Plano (Layaout) en 3D, con las mejoras presentadas anteriormente															X																														
Creación de nuevos diagramas															X																														
Toma de datos con mejoras ya hechas															X	X																													
Análisis de las mejoras hechas con el Gerente de la empresa															X																														
Observación y toma de medición de tiempos nuevos																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Análisis de aumento de producción diaria																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Comparación de Toma de Tiempos del antes con el actual																																												X	
Análisis de aumento de Venta Costo - Beneficio																																													X

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Seguidamente se elaboró el presupuesto – FIGURA N° 26 para la implementación de las mejoras que se recolecto a través de los 30 días antes, para así implementarlo en los 30 días después, este presupuesto acarraría el gasto de hacer el pedido de las 90 resmas, pero con un costo adicional, la cual es que el proveedor nos traiga ya cortadas las resmas ( 1 resma =250 pliegos), negociamos con el proveedor y llegamos a un acuerdo, por pliego nos salía, al hacerla en nuestra empresa misma 39 etiquetas, pero ahora el mismo proveedor nos está trayendo por pliego 45 etiquetas, como para que seamos su cliente y así no perdernos, de esta manera ganamos por ambas partes.

SITUACION ACTUAL: 90 RESMAS X 27 dólares = 7946.1 SOLES

PROPUESTA DE MEJORA: 90 RESMAS X 32 dólares = 9417. 6 SOLES

1 DÓLAR = 3.27

FIGURA N°18 (PRESUPUESTO)

PRESUPUESTO			
Descripcion	COSTO	CANTIDAD	TOTAL
Costo de aumento por traer el proveedor ya cortadas las resmas en partes iguales	S/.16.35	90 resmas	S/.1471.5
TOTAL			S/.1471.5

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el ANTES vemos que solo hacen 40 resmas por día, porque motivo, porque la mercadería llegaba y tenían que esperar que pase por el área de cortado por la guillotina y esto demandaba tiempo y, por ende, hacia más lenta la producción.

Por otro lado, en el DESPUES se observa una diferencia abrumadora ya que pro día hacen 46 resmas, pero porque, ya que propuse negociar con el proveedor y este acepto traernos ya las resmas cortadas los pliegos en partes iguales como deseábamos, y para ser sus clientes fijos el mismo nos ofreció que nos daría por pliego 45 etiquetas, ya que antes solo nos salía el pliego para 30 etiquetas, de esta manera ambas partes ganamos

FIGURA N°19 (COMPARATIVA PROPUESTA DE MEJORA)

ANTES	DESPUÉS	
Al dia 40 resmas	Al dia 46 resmas	
1 resma 250 pliegos	1 resma 250 pliegos	
1 pliego 39 etiquetas	1 pliego( negociacion	45 etiquetas
	con proveedor)	
39x250= 9750	45x250= 11250	
9750x40 resmas= 390 000 etiquetas	11250x46 resmas= 517 500 etiquetas	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### **GASTOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA**

- Papel.....8746
- Placas para el Diseño.....120(juego de 6 placas)
- Diseño.....80
- Tinta.....300
- UV.....300
- Personal.....7500
- Acabados.....300
- Transporte.....1000(46 paquetesx26 millares)
- Otros.....441
- 90 RESMAS X 27 dólares..... 7946.1

-----

**26 733.1 soles**

### **GANANCIAS COSTO DE VENTA ACTUAL**

Millar de etiquetas: 30 dólar = 98.1 soles

390 000 etiquetas = 38 259 soles

### **GANANCIAS DE COSTO DE VENTA DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA**

Millar de etiquetas: 30 dólar = S/. 98.1

517 500 etiquetas: S/. 50 766.75

Costo de implementación: S/. 1471.5

### **GANANCIA BRUTA**

S/. 50 766.75

Anteriormente se habló del presupuesto de la propuesta de la mejora, pero se realizó un estudio de estos problemas que se ven reflejados en la FIGURA N° 10- DAP (Situación Actual)

FIGURA N°20 – RESUMEN DEL DAP SITUACIÓN ACTUAL

Operario/material/equipo							
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1		RESUMEN					
Objeto: Elaboración de Etiquetas TIME GRAPH S.R.L.		Actividad	Actual	Prop.	Eco.		
		Operación	4				
		Transporte	5				
Actividad: Producción de Colchones		Espera	1				
		Inspección	1				
		Almacén	1				
Método: Actual/Propuesto		Distancia	62 mts.				
Lugar: Área de Producción		Tiempo	45.7 min.				
Metodo : Actual		Costo					
		M Obra					
Compuesto por Edwar Martos Zamora Fecha: 01/11/17		Material					
Aprobado		Total					
DESCRIPCIÓN	Timp. (min)	Dista. (mts)	●	→	○	□	Observación
1. Inspección de resmas	5 min.						
2. Transportes de paletas de resmas a la guillotina	6 min.	20 m.					
3. Corte de 1 resma	1.5 min						
4. Transporte de la resma cortada a la impresora	2 min	20 m.					
5. impresión de 1 resma	5 min						
6. Transporte de resma impresa	0.20 min	2 m.					
7. Maquina UV(brillo )	6 min.						
8. Espera de Secado	2 min						
9. Transporte de resma impresa y con UV	2 min.	20 m.					
10. Corte de etiquetas	5 min						
11. Transporte al almacén	6min						
12. Almacenaje Final	5min						
TOTAL	45.7 min	62 mts					

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la FIGURA N° 28, se puede observar que es la extracción del DAP ANTES, este se encuentra encerrado con un círculo rojo, que evidencian los problemas que existen en la empresa, con respecto a transporte y el área de corte. Es por ello que para poder evidenciar estos cambios que se deben hacer, por motivos que demandan tiempo y distancia de recorrido, así se verá un incremento en el área de producción

Se propondría quitar ese proceso inicial que es del proceso de corte de guillotina, ahorrándose tiempo y pidiéndole al proveedor que traiga ya a la medida los pliegos cortados en 3 pliegos iguales, para cortarlos en 13 etiquetas cada una y no malgastar tiempo, claro traerá otro gasto adicional, será mínimo, pero la productividad aumentara y tendrán más ingresos la empresa y esto se compensara.

**TABLA 8 - MEJORA DE DISTRIBUCIÓN**

<b>EMPRESA TIME GRAPH S.R.L.</b>	<b>MEJORA DE DISTRIBUCION</b>
Área ó Actividad	Producción de Etiquetas
Inicia	Se inicia con la inspección de Corte de pliegos de etiquetas
Termina	Almacenaje final de etiquetas encajadas
Propuesta de Mejora	Se quitará 1 de las máquinas de guillotina y se le pedirá al proveedor que traiga ya a la medida los pliegos ya cortados en 3 partes iguales, para cortarlos en 13 etiquetas cada parte y no malgastar tiempo
	Ese espacio que ocupaba una de las guillotinas se usara y aumentara como almacén para la producción de etiquetas
Logro	Aumento del almacén y de su capacidad productiva
Ejecuto	MARTOS ZAMORA, EDWAR SAUL
Aprobó	Richard

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

### 2.7.3 Implementación de la propuesta

Para la empresa TIME GRAPH S.R.L. es indispensable montar un sistema de mejora en su línea de impresión de etiquetas, porque varios de los problemas ya vistos en el Ishikawa, demuestran la demora en la producción diaria de impresión de etiquetas.

Se analizó la hoja de estudio con los datos tomados de cada día, al observar estos resultados se hizo un resumen de estudio anteriormente mencionado, para de esa manera obtener un Tiempo estándar de fabricación de las impresiones de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L., este resumen se evidencia en el análisis de la fórmula tomada de la matriz de Operacionalización de la presente tesis, donde los autores de los Libros tomados sobre el tema de Estudio de Tiempos y a su vez de Tesistas que evidencian a través de su propio estudio, dan por confiable esta formulación, que ayudo en el análisis de Tiempos y obtención Métodos de Supervisión y recolección de Información y de qué manera realizarla.

La ayuda de la recolección de estos estudios fue con la ayuda del mismo dueño de la empresa quien facilito el ingreso a las instalaciones para hacer los debidos estudios de tiempos, este mismo estuvo en cada recorrido donde se recolecto los datos, y es así que se pudo facilitar la recopilación en cada área y la comodidad de dialogar con los mismos operarios de cada puesto de trabajo, y de esa forma de manera confiable. Por otro lado, el resumen de estudio se puede observar en la siguiente página, donde de la manera breve podemos detonar los resultados de la situación actual del proceso de elaboración del colchón en la empresa TIME GRAPH S.R.L.

#### **PASOS 1**

El primer paso para realizar la medición de tiempos fue la autorización del dueño de la empresa, para poder realizar los estudios apropiados de ambientes y distribución de planta de cada área.

#### **PASO 2**

Se midió los tiempos promedios u observado de cada proceso por día para sacar un estándar, al final de día salía cual era el tiempo promedio de todo el proceso, variaba entre días, algo mínimo.



### **PASO 3**

**Análisis datos tomados a lo largo de 30 días de Medición de Tiempos:** Se analizo la toma de tiempos tomados con las hojas de estudio que se realizaron en el presente trabajo, ya que se crearon formatos de hojas de estudio en el ANEXO – TABLA14 INSTRUMENTO PARA HALLAR TIEMPO PROMEDIO:

**FIGURA N° 21 TIEMPO PROMEDIO (ANTES)**

FICHA DE ESTUDIO OCTUBRE DEL 2017	Hoja 2		HOJA DE ESTUDIO			TIME GRAPH S.R.L.
	Estudio No.01					ANTES
	5					CRONOMETRADO: Martos Zamora, Edwar
ELEMENTOS	1	2	3	4	SUMATORIA	
AREA: DE PRODUCCIÓN MEDICIÓN POR DIA	CORTE	IMPRESIÓN	MAQUINA UV	CORTE FINAL	TIEMPO PROMEDIO DE PROCESOS POR DIA (MINUTOS)	
CICLO						OBSERVACIONES:
1	2.5	5.2	8.3	5.3	21.3	-
2	2.6	5.6	8.4	5.4	22	-
3	2.1	5.5	8.5	5	21.1	-
4	2.2	5.3	8.1	5.5	21.1	-
5	2.4	5.1	8.2	5.6	21.3	-
6	2	5.7	8.4	5.4	21.5	-
7	2.5	5.2	8.5	5.2	21.4	-
8	2	5.4	8	5.7	21.1	-
9	2.6	5	8.3	5	20.9	-
10	2.2	5.5	8.4	5.5	21.6	-
11	2.5	5.6	8.1	5.1	21.3	-
12	2.4	5.4	8.2	5.7	21.7	-
13	2	5.2	8.4	5.2	20.8	-
14	2.6	5.7	8	5.4	21.7	-
15	2.2	5	8.3	5	20.5	-
16	2.5	5.5	8.1	5.3	21.4	-
17	2.3	5.1	8.5	5.5	21.4	-
18	2.6	5.7	8.4	5	21.7	-
19	2	5.2	8.2	5.2	20.6	-
20	2.4	5.4	8	5.6	21.4	-
21	2.2	5	8.4	5.5	21.1	-
22	2.5	5.3	8.6	5.3	21.7	-
23	2	5.5	8.3	5.1	20.9	-
24	2.1	5	8.1	5.7	20.9	-
25	2.6	5.2	8	5.2	21	-
26	2.4	5.7	8.2	5.4	21.7	-
27	2.5	5.5	8.4	5	21.4	-
28	2.2	5.1	8.5	5.2	21	-
29	2.6	5.4	8.1	5.6	21.7	-
30	2.1	5.2	8.3	5.3	20.9	-

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

### **PASO 4**

Ya teniendo el tiempo promedio, se halla el tiempo normal mediante esta fórmula: Tiempo normal = tiempo promedio x (valoración), teniendo en cuenta que la valoración tenemos que hallarla mediante nuestra tabla de Westinghouse.

FIGURA N° 22 westinghouse

## TABLA DE WESTINGHOUSE

<b>Tabla 15-3</b>			<b>Tabla 15-4</b>		
Destreza o habilidad			Esfuerzo (o empeño)		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente

<b>Tabla 15-5</b>			<b>Tabla 15-6</b>		
Condiciones			Consistencia		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfectas
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Disponible en: <http://marianrodriguezmo.blogspot.pe/2012/06/tabla-westinhouse.html>

FIGURA N° 23 calificacion

CALIFICACION DE ACTUACION WESTINGHOUSE		
DESTREZA	A2(EXTREMA)	(+)0.13
ESFUERZO	E1(ACEPTABLE)	(-)0.04
CONDICIONES	E(ACEPTABLES)	(-)0.03
CONSISTENCIA	B(EXCELENTE)	(+)0.03
TOTAL		0.09
CALIFICACION (+1)		1.09

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## **PASO 5**

Una vez ya hallada nuestra valoración que no es más que un valor subjetivo que refleja el ritmo de trabajo que tiene el empleado, se utiliza para ajustar el tiempo observado y así hallar el tiempo normal, según la calificación que le dé el analista respecto a su ritmo de trabajo que tienen sus empleados.

FIGURA N° 24 TIEMPO NORMAL (ANTES)

<b>DIAS</b>	<b>(MINUTOS): Tiempo Promedio u Observado</b>	<b>Valoración</b>	<b>Tiempo Normal (T.N.) Tn= Tp (valoración)</b>
1	21.3	1.09	23.22
2	22	1.09	23.98
3	21.1	1.09	22.99
4	21.1	1.09	22.99
5	21.3	1.09	23.22
6	21.5	1.09	23.43
7	21.4	1.09	23.33
8	21.1	1.09	22.99
9	20.9	1.09	22.78
10	21.6	1.09	23.54
11	21.3	1.09	23.22
12	21.7	1.09	23.65
13	20.8	1.09	22.67
14	21.7	1.09	23.65
15	20.5	1.09	22.34
16	21.4	1.09	23.33
17	21.4	1.09	23.33
18	21.7	1.09	23.65
19	20.6	1.09	22.45
20	21.4	1.09	23.33
21	21.1	1.09	22.99
22	21.7	1.09	23.65
23	20.9	1.09	22.78
24	20.9	1.09	22.78
25	21	1.09	22.89
26	21.7	1.09	23.65
27	21.4	1.09	23.33
28	21	1.09	22.89
29	21.7	1.09	23.65
30	20.9	1.09	22.78

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## PASO 6

Habiendo ya obtenido nuestro tiempo normal, procedemos a hallar nuestro Tiempo Estándar = tiempo normal (1+Tolerancia ó suplementos en %), pero antes de tener que saber y hallar la tolerancia mediante nuestra tabla OIT.

FIGURA N° 25 TABLA OIT

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES			
	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por necesidades personales	5	7	
B. Suplemento base por fatiga	4	4	
2. SUPLEMENTOS VARIABLES			
	Hombres	Mujeres	
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	45
B. Suplemento por postura anormal			100
Ligeramente incómoda	0	1	
incómoda (inclinado)	2	3	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			
Peso levantado [kg]			
2,5	0	1	
5	1	2	
10	3	4	
25	9	20	
35,5	22	máx	
D. Mala iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	
Bastante por debajo	2	2	
Absolutamente insuficiente	5	5	
E. Condiciones atmosféricas			
Índice de enfriamiento Kata			
16	0		
8	10		
F. Concentración intensa			
Trabajos de cierta precisión			0
Trabajos precisos o fatigosos			2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5
G. Ruido			
Continuo			0
Intermitente y fuerte			2
Intermitente y muy fuerte			5
Estridente y fuerte			5
H. Tensión mental			
Proceso bastante complejo			1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4
Muy complejo			8
I. Monotonía			
Trabajo algo monótono			0
Trabajo bastante monótono			1
Trabajo muy monótono			4
J. Tedio			
Trabajo algo aburrido			0
Trabajo bastante aburrido			2
Trabajo muy aburrido			5

## **PASO 7**

Ahora extrayendo las tolerancias de los trabajadores mediante la tabla OIT hallaremos el porcentaje para multiplicarlos con nuestro tiempo normal previamente hallado, para tener como resultado nuestro tiempo estándar.

FIGURA N° 26 TABLA DE TOLERANCIA

TOLERANCIAS Ó SUPLEMENTOS OIT	
NECESIDADES PERSONALES	5%
BASE POR FATIGA	4%
INCLINADO	2%
MUY MONÓTOMO	4%
TRABAJO MUY FATIGADOS	5%
TOTAL, DE SUPLEMENTOS	20%

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## **PASO 8**

Una vez ya hallada nuestra tolerancia que son más que todo la fatiga, cansancio, necesidades personales, etc. de los trabajadores, se utiliza para hallar el Tiempo Estándar, según la calificación de la persona que lo está evaluando.

**FIGURA N° 27 TIEMPO ESTANDAR (ANTES) DIMENSION 1**

RESUMEN DEL ESTUDIO					
AREA DE PRODUCCION NUMERO DE TRABAJADORES: 5		Estudio No: 1 Fecha del estudio: Octubre del 2017 Analista: Martos Zamora, Edwar			
SUMATORIA POR DIA DE TODOS LOS PROCESOS		Tiempo Estándar: ANTES			
DIAS	(MINUTOS): Tiempo Promedio u Observado	Valoración	Tiempo Normal (T.N.) Tn= Tp (valoración)	TOL%	Tiempo Estándar (TS min.) Te= Tn (1+ Tol%)
1	21.3	1.09	23.22	20	27.86
2	22	1.09	23.98	20	28.77
3	21.1	1.09	22.99	20	27.58
4	21.1	1.09	22.99	20	27.58
5	21.3	1.09	23.22	20	27.86
6	21.5	1.09	23.43	20	28.12
7	21.4	1.09	23.33	20	27.99
8	21.1	1.09	22.99	20	27.58
9	20.9	1.09	22.78	20	27.33
10	21.6	1.09	23.54	20	28.25
11	21.3	1.09	23.22	20	27.86
12	21.7	1.09	23.65	20	28.38
13	20.8	1.09	22.67	20	27.20
14	21.7	1.09	23.65	20	28.38
15	20.5	1.09	22.34	20	26.80
16	21.4	1.09	23.33	20	27.99
17	21.4	1.09	23.33	20	27.99
18	21.7	1.09	23.65	20	28.38
19	20.6	1.09	22.45	20	26.94
20	21.4	1.09	23.33	20	27.99
21	21.1	1.09	22.99	20	27.58
22	21.7	1.09	23.65	20	28.38
23	20.9	1.09	22.78	20	27.33
24	20.9	1.09	22.78	20	27.33
25	21	1.09	22.89	20	27.47
26	21.7	1.09	23.65	20	28.38
27	21.4	1.09	23.33	20	27.99
28	21	1.09	22.89	20	27.47
29	21.7	1.09	23.65	20	28.38
30	20.9	1.09	22.78	20	27.33

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Con este Tiempo estándar que esta entre 26 a 28 minutos, se hace 500 etiquetas.

## **PASO 9**

El siguiente paso será hallar nuestra segunda dimensión que es capacidad productiva, ya habiendo obteniendo el tiempo estándar, nos resultara más fácil la operación, su fórmula es:

$CP = \text{jornada laboral} \times \text{número de trabajadores} / \text{tiempo estándar}.$

**FIGURA N° 28 ANÁLISIS DE CAPACIDAD (ANTES) DIMENSION 2**

ANÁLISIS DE CAPACIDAD - ANTES				
J = Jornada Laboral 9 horas x 60 min.	P = Numero de trabajadores	J*P	Tiempo Estándar	Cp= J*P/T
540	9	4860	27.86	174.44
540	9	4860	28.77	168.93
540	9	4860	27.58	176.21
540	9	4860	27.58	176.21
540	9	4860	27.86	174.44
540	9	4860	28.12	172.83
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	27.58	176.21
540	9	4860	27.33	177.83
540	9	4860	28.25	172.04
540	9	4860	27.86	174.44
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	27.2	178.68
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	26.8	181.34
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	26.94	180.40
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	27.58	176.21
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	27.33	177.83
540	9	4860	27.33	177.83
540	9	4860	27.47	176.92
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	27.99	173.63
540	9	4860	27.47	176.92
540	9	4860	28.38	171.25
540	9	4860	27.33	177.83

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## **PASO 10**

En la FIGURA N° 14 ya habíamos hallado nuestra Eficiencia que es el tiempo que se espera llegar / tiempo alcanzado por día, vemos que obtenemos un rango de 70 a 74% y luego compararemos con los datos después, para ver cuán ha mejorado.

## **PASO 11**

En la FIGURA N°15 ya obtuvimos la eficacia antes que es igual a la cantidad que produzco por día / cantidad que se espera llegar a producir por día, vota un resultado de entre 63 a 67%, en el después ya implementado la herramienta de estudios de tiempos veremos cuanto ha mejorado.



## **PASO 12**

En la Toma de Datos recolectados a lo largo de 30 días desde el mes de Octubre, y ya habiendo hallado la eficiencia antes y eficacia antes, podremos hallar la productividad de la empresa de impresiones de etiquetas multiplicando la eficiencia x eficacia, y de esta manera nos vota un promedio de 46.49% de productividad. **FIGURA N° 29 PRODUCTIVIDAD (ANTES)**

Día	Tiempo Estándar: (tiempo alcanzado por día)	Tiempo esperado por etiquetas	Eficiencia T.E/T.A x100%	Resultado Alcanzado por día	Resultado Esperado por día	Eficacia= RA/RE x 100%	Productividad %
1	27.86	20	72%	9691	15000	65%	46.80%
2	28.77	20	70%	9385	15000	63%	44.10%
3	27.58	20	73%	9790	15000	65%	47.45%
4	27.58	20	73%	9790	15000	65%	47.45%
5	27.86	20	72%	9691	15000	65%	46.80%
6	28.12	20	71%	9602	15000	64%	45.44%
7	27.99	20	71%	9646	15000	64%	45.44%
8	27.58	20	73%	9790	15000	65%	47.45%
9	27.33	20	73%	9879	15000	66%	48.18%
10	28.25	20	71%	9558	15000	64%	45.44%
11	27.86	20	72%	9691	15000	65%	46.80%
12	28.38	20	70%	9514	15000	63%	44.10%
13	27.2	20	74%	9926	15000	66%	48.84%
14	28.38	20	70%	9514	15000	63%	44.10%
15	26.8	20	75%	10075	15000	67%	50.25%
16	27.99	20	71%	9646	15000	64%	45.44%
17	27.99	20	71%	9646	15000	64%	45.44%
18	28.38	20	70%	9514	15000	63%	44.10%
19	26.94	20	74%	10022	15000	67%	49.58%
20	27.99	20	71%	9646	15000	64%	45.44%
21	27.58	20	73%	9790	15000	65%	47.45%
22	28.38	20	70%	9514	15000	63%	44.10%
23	27.33	20	73%	9879	15000	66%	48.18%
24	27.33	20	73%	9879	15000	66%	48.18%
25	27.47	20	73%	9829	15000	66%	48.18%
26	28.38	20	70%	9514	15000	63%	44.10%
27	27.99	20	71%	9646	15000	64%	45.44%
28	27.47	20	73%	9829	15000	66%	48.18%
29	28.38	20	70%	9514	15000	63%	44.10%
30	27.33	20	73%	9879	15000	66%	48.18%

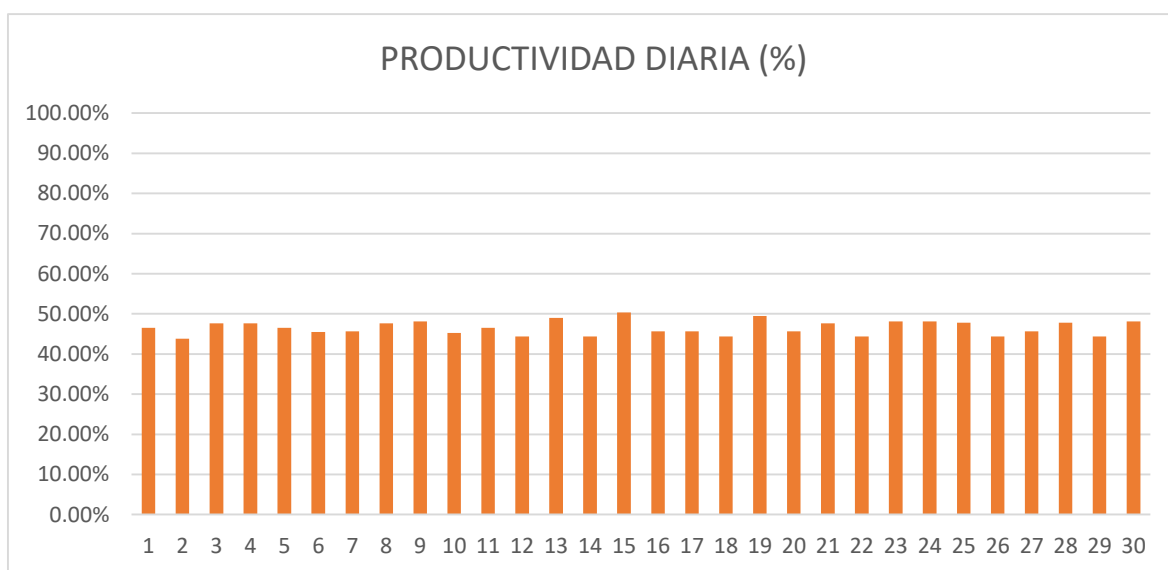
**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

<b>Promedio</b>	<b>46.49%</b>
-----------------	---------------

### **PASO 13**

Luego de analizar los datos que se recolectaron se realizó un cuadro que representa la productividad que se manejaba en el mes de octubre a diciembre, como se puede notar en la siguiente ilustración, esta productividad es de un promedio de 44.10% y 50.25%, ya que diariamente producen similar cantidad diaria y siempre varia la producción, por cualquier eventualidad o algún factor del puesto de trabajo. Este cuadro es realizado con ayuda de la toma de datos que se encuentra en la página anterior y en la FIGURA N°29.

**FIGURA N° 30 GRAFICA DE BARRAS DE PRODUCTIVIDAD ANTES**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Mediante la herramienta del estudio de tiempos y métodos, se analizó y midió el tiempo estándar, para saber en qué proceso demorábamos más y hacía lenta a la producción, para ver de qué manera podíamos mejorar los tiempos de producción,

Se llego a una conclusión:

\*La primera que propuse fue quitar 1 de las máquinas de guillotina habría más espacio para almacenar los productos de etiquetas.

La segunda fue que le propuse al proveedor que traiga ya a la medida los pliegos ya cortados en 3 tiras iguales, para agilizar la producción y cortar ya cada tira en 15 etiquetas y no malgastar tiempo y haya una mayor rapidez en la producción de impresión de etiquetas, claro traerá otro gasto adicional, pero será mínimo, ya que la productividad aumentara y tendrán más ingresos la empresa y esto lo compensara.

**Análisis datos tomados a lo largo de 30 días de Medición de Tiempos, EFICIENCIA, EFICACIA, ANALISIS DE CAPACIDAD, DAP, del después:**

Observamos que después de implementar la propuesta, al pedirle al proveedor que ya traiga cortadas las remas en 3 tiras iguales, nos ahorramos tiempo, corte 2 procesos de nuestro DAP que son: corte de 1 resma y transporte de la resma cortada, nuestro DAP después se ha mejorado notablemente, tanto así que se ve reflejado en tiempo total de producción, que nos da 42.2 minutos y la distancia es de 42 metros, si comparamos con el DAP antes nos daba 45.7 minutos y 62 metros.

**FIGURA N° 31 DAP (DESPUÉS)**

Operario/material/equipo							
Diagrama N°: 1		Hoja N°: 1		RESUMEN			
Objeto: Elaboración de Etiquetas TIME GRAPH S.R.L.		Actividad		Actual	Prop.	Eco.	
		Operación		4	3		
		Transporte		5	4		
Actividad: Producción de Colchones		Espera		1	1		
		Inspección		1	1		
		Almacén		1	1		
Método: Actual/Propuesto		Distancia		62mts.	42mts.		
Lugar: Área de Producción		Tiempo		45.7 min.	42.2 min.		
Metodo : Actual		Costo					
		M Obra					
Compuesto por Edwar Martos Zamora		Fecha: 01/12/17		Material			
Aprobado		Total					
DESCRIPCIÓN	Timp. (min)	Dist. (mts)	●	→	D	□	▼ Observación
1. Inspección de resmas	5 min.						
2. Transportes de paletas de resmas a la impresora	6 min.	20 m.					
3. impresión de 1 resmas de 3 pliegos	5 min						
4. Transporte de resma impresa	0.20 min	2 m.					
5. Maquina UV(brillo )	6 min.						
6. Espera de Secado	2 min						
7. Transporte de resma impresa y con UV	2 min.	20 m.					
8. Corte de etiquetas	5 min						
9. Transporte al almacén	6min						
10. Almacenaje Final	5min						
TOTAL	42.2 min	42 mts					

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

De acuerdo a lo propuesto en la implementación, lo ejecute y dio resultados favorables, los cuales observaremos al ver como reducen los tiempos de producción, la productividad aumenta y genera una mayor capacidad productiva en el almacén. Al quitar un proceso que es de la guillotina, y que el proveedor traiga ya hechas a la medida cortadas las tiras de etiquetas, Observamos como el tiempo estándar ha mejorado notablemente al de antes

FIGURA N° 32 TIEMPO ESTANDAR (DESPUÉS)

RESUMEN DEL ESTUDIO					
AREA DE PRODUCCION NUMERO DE TRABAJADORES: 5		Estudio No: 1 Fecha del estudio: Octubre del 2017 Analista: Martos Zamora, Edwar			
SUMATORIA POR DIA DE TODOS LOS PROCESOS		Tiempo Estándar: DESPUES			
DIAS	(MINUTOS): Tiempo Promedio u Observado	Valoración	Tiempo Normal (T.N.) Tn= Tp (valoración)	TOL%	Tiempo Estándar (TS min.) Te= Tn (1+ Tol%)
1	18.8	1.09	20.49	20	24.59
2	19.4	1.09	21.15	20	25.38
3	19	1.09	20.71	20	24.85
4	18.9	1.09	20.60	20	24.72
5	18.9	1.09	20.60	20	24.72
6	19.5	1.09	21.26	20	25.51
7	18.9	1.09	20.60	20	24.72
8	19.1	1.09	20.82	20	24.98
9	18.3	1.09	19.95	20	23.94
10	19.4	1.09	21.15	20	25.38
11	18.8	1.09	20.49	20	24.59
12	19.3	1.09	21.04	20	25.25
13	18.8	1.09	20.49	20	24.59
14	19.1	1.09	20.82	20	24.98
15	18.3	1.09	19.95	20	23.94
16	18.9	1.09	20.6	20	24.72
17	19.1	1.09	20.82	20	24.98
18	19.1	1.09	20.82	20	24.98
19	18.6	1.09	20.27	20	24.32
20	19	1.09	20.71	20	24.85
21	18.9	1.09	20.60	20	24.72
22	19.2	1.09	20.93	20	25.12
23	18.9	1.09	20.60	20	24.72
24	18.8	1.09	20.49	20	24.59
25	18.4	1.09	20.06	20	24.07
26	19.3	1.09	21.04	20	25.25
27	18.9	1.09	20.6	20	24.72
28	18.8	1.09	20.49	20	24.59
29	19.1	1.09	20.82	20	24.98
30	18.8	1.09	20.49	20	24.59

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El Análisis de Capacidad va a variar considerablemente, ya que aun siendo el número de trabajadores igual al antes y después de los análisis de 30 días, lo que va a cambiar si será el tiempo estándar ya que se quitará un proceso de corte de guillotina, para tal caso la productividad se verá aumentada y habrá una mayor capacidad de producción de etiquetas en la empresa.

FIGURA N° 33 ANÁLISIS DE CAPACIDAD (DESPUÉS)

ANÁLISIS DE CAPACIDAD – DESPUES				
J = Jornada Laboral 9 horas x 60 min.	P = Numero de trabajadores	J*P	Tiempo Estándar	Cp= J*P/T
540	9	4860	24.59	197.64
540	9	4860	25.38	191.49
540	9	4860	24.85	195.57
540	9	4860	24.72	196.60
540	9	4860	24.72	196.60
540	9	4860	25.51	190.51
540	9	4860	24.72	196.60
540	9	4860	24.98	194.56
540	9	4860	23.94	203.01
540	9	4860	25.38	191.49
540	9	4860	24.59	197.64
540	9	4860	25.25	192.48
540	9	4860	24.59	197.64
540	9	4860	24.98	194.56
540	9	4860	23.94	203.01
540	9	4860	24.72	196.60
540	9	4860	24.98	194.56
540	9	4860	24.98	194.56
540	9	4860	24.32	199.84
540	9	4860	24.85	195.57
540	9	4860	24.72	196.60
540	9	4860	25.12	193.47
540	9	4860	24.72	196.60
540	9	4860	24.59	197.64
540	9	4860	24.07	201.91
540	9	4860	25.25	192.48
540	9	4860	24.72	196.60
540	9	4860	24.59	197.64
540	9	4860	24.98	194.56
540	9	4860	24.59	197.64

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La eficiencia DESPUÉS ha mejorado considerablemente a la eficiencia ANTES ,debido a la reducción del tiempo estándar,

FIGURA N° 34 EFICIENCIA (DESPUÉS)

Tiempo Estándar: (tiempo alcanzado por día)	Tiempo esperado por etiquetas	Eficiencia T.E/T.A	%
			100
24.59	20	0.813339	81%
25.38	20	0.788022	79%
24.85	20	0.804829	80%
24.72	20	0.809061	81%
24.72	20	0.809061	81%
25.51	20	0.784006	78%
24.72	20	0.809061	81%
24.98	20	0.800641	80%
23.94	20	0.835422	84%
25.38	20	0.788022	79%
24.59	20	0.813339	81%
25.25	20	0.792079	79%
24.59	20	0.813339	81%
24.98	20	0.800641	80%
23.94	20	0.835422	84%
24.72	20	0.809061	81%
24.98	20	0.800641	80%
24.98	20	0.800641	80%
24.32	20	0.822368	82%
24.85	20	0.804829	80%
24.72	20	0.809061	81%
25.12	20	0.796178	80%
24.72	20	0.809061	81%
24.59	20	0.813339	81%
24.07	20	0.83091	83%
25.25	20	0.792079	79%
24.72	20	0.809061	81%
24.59	20	0.813339	81%
24.98	20	0.800641	80%
24.59	20	0.813339	81%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Al igual que la eficacia también mejoró debido a la reducción del tiempo estándar y se ve reflejado en la FIGURA N°26

FIGURA N° 35 EFICACIA (DESPUÉS)

Cantidad Producida (por día)	Cantidad esperada (por día)	Eficacia C.P/C.E	%  100
10980	15000	0.732005	73%
10638	15000	0.70922	71%
10865	15000	0.724346	72%
10922	15000	0.728155	73%
10922	15000	0.728155	73%
10584	15000	0.705606	71%
10922	15000	0.728155	73%
10809	15000	0.720576	72%
11278	15000	0.75188	75%
10638	15000	0.70922	71%
10980	15000	0.732005	73%
10693	15000	0.712871	71%
10980	15000	0.732005	73%
10809	15000	0.720576	72%
11278	15000	0.75188	75%
10922	15000	0.728155	73%
10809	15000	0.720576	72%
10809	15000	0.720576	72%
11102	15000	0.740132	74%
10865	15000	0.724346	72%
10922	15000	0.728155	73%
10748	15000	0.716561	72%
10922	15000	0.728155	73%
10980	15000	0.732005	73%
11217	15000	0.747819	75%
10693	15000	0.712871	71%
10922	15000	0.728155	73%
10980	15000	0.732005	73%
10809	15000	0.720576	72%
10980	15000	0.732005	73%

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## 2.7.4 Resultados de la implementación

Se puede evidenciar un aumento en la eficiencia y eficacia con respecto a los 30 días posteriores ya evaluados, ya que el área de corte de guillotina traía como consecuencia muchas demoras. A su vez se visualiza que el aproximado del nuevo tiempo de elaboración de una etiqueta es menor

FIGURA N° 36 DATOS PARA SPSS - ANALISIS DEL DESPUÉS

N(días)	D. 1	D. 2	V. I.	D. 3	D. 4	V.D.
1	24.59	197.64	4860	81%	73%	59%
2	25.38	191.49	4860	79%	71%	56%
3	24.85	195.57	4860	80%	72%	58%
4	24.72	196.60	4860	81%	73%	59%
5	24.72	196.60	4860	81%	73%	59%
6	25.51	190.51	4860	78%	71%	55%
7	24.72	196.60	4860	81%	73%	59%
8	24.98	194.56	4860	80%	72%	58%
9	23.94	203.01	4860	84%	75%	63%
10	25.38	191.49	4860	79%	71%	56%
11	24.59	197.64	4860	81%	73%	59%
12	25.25	192.48	4860	79%	71%	56%
13	24.59	197.64	4860	81%	73%	59%
14	24.98	194.56	4860	80%	72%	58%
15	23.94	203.01	4860	84%	75%	63%
16	24.72	196.60	4860	81%	73%	59%
17	24.98	194.56	4860	80%	72%	58%
18	24.98	194.56	4860	80%	72%	58%
19	24.32	199.84	4860	82%	74%	61%
20	24.85	195.57	4860	80%	72%	58%
21	24.72	196.60	4860	81%	73%	59%
22	25.12	193.47	4860	80%	72%	58%
23	24.72	196.60	4860	81%	73%	59%
24	24.59	197.64	4860	81%	73%	59%
25	24.07	201.91	4860	83%	75%	62%
26	25.25	192.48	4860	79%	71%	56%
27	24.72	196.60	4860	81%	73%	59%
28	24.59	197.64	4860	81%	73%	59%
29	24.98	194.56	4860	80%	72%	58%
30	24.59	197.64	4860	81%	73%	59%

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**



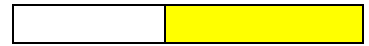
En la Toma de Datos recolectados a lo largo de 30 días desde el mes de Diciembre, y ya habiendo hallado la eficiencia después y eficacia después, podremos hallar la productividad de la empresa de impresiones de etiquetas multiplicando la eficiencia x eficacia, y de esta manera nos da un promedio de 58.68% de productividad, mayor a la productividad antes que fue 46.49%.

FIGURA N° 37 PRODUCTIVIDAD (DESPUÉS)

Día	Tiempo Estándar: (tiempo alcanzado por día)	Tiempo esperado por etiquetas	Eficiencia T.E/T.A x100%	Resultado Alcanzado por día	Resultado Esperado por día	Eficacia= RA/RE x 100%	Productividad %
1	24.59	20	81%	10980	15000	73%	59.54%
2	25.38	20	79%	10638	15000	71%	55.89%
3	24.85	20	80%	10865	15000	72%	58.30%
4	24.72	20	81%	10922	15000	73%	58.91%
5	24.72	20	81%	10922	15000	73%	58.91%
6	25.51	20	78%	10584	15000	71%	55.32%
7	24.72	20	81%	10922	15000	73%	58.91%
8	24.98	20	80%	10809	15000	72%	57.69%
9	23.94	20	84%	11278	15000	75%	62.81%
10	25.38	20	79%	10638	15000	71%	55.89%
11	24.59	20	81%	10980	15000	73%	59.54%
12	25.25	20	79%	10693	15000	71%	56.46%
13	24.59	20	81%	10980	15000	73%	59.54%
14	24.98	20	80%	10809	15000	72%	57.69%
15	23.94	20	84%	11278	15000	75%	62.81%
16	24.72	20	81%	10922	15000	73%	58.91%
17	24.98	20	80%	10809	15000	72%	57.69%
18	24.98	20	80%	10809	15000	72%	57.69%
19	24.32	20	82%	11102	15000	74%	60.87%
20	24.85	20	80%	10865	15000	72%	58.30%
21	24.72	20	81%	10922	15000	73%	58.91%
22	25.12	20	80%	10748	15000	72%	57.05%
23	24.72	20	81%	10922	15000	73%	58.91%
24	24.59	20	81%	10980	15000	73%	59.54%
25	24.07	20	83%	11217	15000	75%	62.14%
26	25.25	20	79%	10693	15000	71%	56.46%
27	24.72	20	81%	10922	15000	73%	58.91%
28	24.59	20	81%	10980	15000	73%	59.54%
29	24.98	20	80%	10809	15000	72%	57.69%
30	24.59	20	81%	10980	15000	73%	59.54%

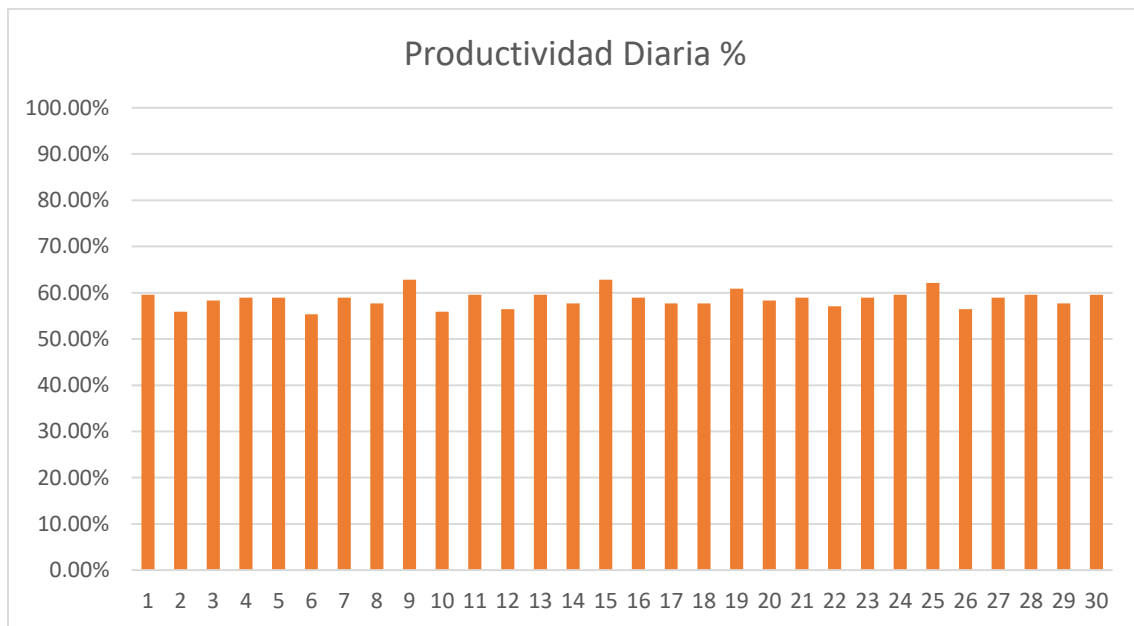
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

<b>Promedio</b>	<b>58.68%</b>
-----------------	---------------



En la gráfica se observa que la productividad después esta entre un rango de 55.32% y 62.81% observamos cómo va variando respecto a los días de producción evaluados, y vemos una notable mejora de la productiva antes que era entre 44.10% y 50.25%.

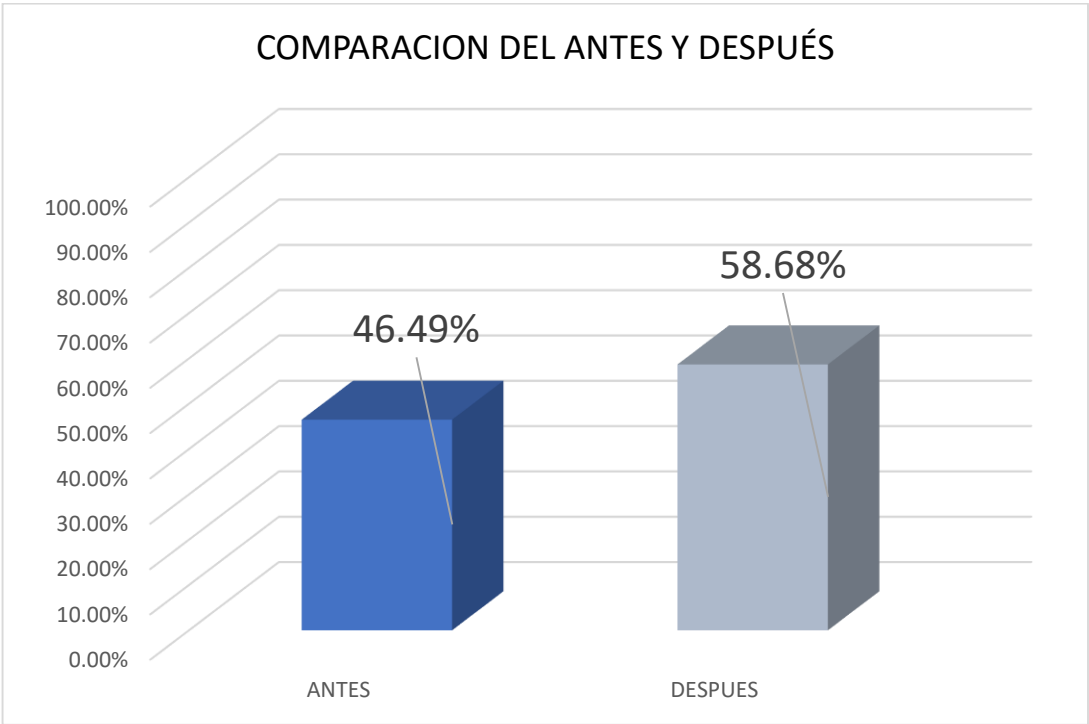
FIGURA N° 38 GRAFICO DE BARRAS DE PRODUCTIVIDAD DESPUES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La siguiente grafica demuestra el incremento de la productividad del 28.96%, con tan solo implementar un almacén más y de esa manera acortar los traslados y/o transportes, ya que al quitar el área de ensamble este a su vez sirve de almacén de paneles de resortes

FIGURA N° 39 – Comparacion Antes / Después



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

MEJORA	26.22%
--------	--------

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 2.7.5 Análisis económico financiero

La Presente tesis analizó los gastos que tiene la empresa a lo largo de 30 días, los gastos administrativos, el sueldo a trabajadores, pagos de alquiler, pagos de luz y agua, pagos a telefonía móvil, gastos de implementos de limpieza, gastos de producción, gastos de traslado de cajas de etiquetas a través del camión, entre otros más; para ello se realizó un cuadro de ilustración donde se verá reflejado todo lo anteriormente dicho; la empresa es libre de impuesto. Y el costo de producción antes ver en página 57 – Gastos de la Empresa.

FIGURA N° 40 – Ganancia Mensual Antes

ANTES	
Papel	8746
Placas para el Diseño	120
Diseño	80
Tinta	300
UV	300
Personal	7500
Acabados	300
Transporte	1000
Otros	441
Gastos de Producción durante 30 días	187500
Alquiler	3000
Luz	500
Agua	250
Gastos de Sueldo Gerente	4000
Total, de Gastos	S/. 214 037
Ganancia de Costos de Venta de 30 días	S/. 459 108
Ganancia Mensual	S/. 245 071

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Es así que al observar el cuadro se evidencia que antes de implementar la mejora dada hay una ganancia mensual de S/.245 071

Seguidamente se realizó un cuadro similar, donde se evidencia la ganancia que se obtiene luego de implementar el presupuesto anteriormente visto en FIGURA N° 18, para ello lo observaremos en el siguiente cuadro de ilustración:

FIGURA N° 41 – Ganancia Mensual Después

ANTES	
Papel	8746
Placas para el Diseño	120
Diseño	80
Tinta	300
UV	300
Personal	7500
Acabados	300
Transporte	1000
Otros	441
Gastos de Producción durante 30 días	205 152
Alquiler	3000
Luz	500
Agua	250
Gastos de Sueldo Gerente	4000
<b>Total de Gastos</b>	<b>S/. 231 689</b>
Ganancia de Costos de Venta de 30 días	S/. 609 201
Ganancia Mensual	S/. 377 512

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Al analizar el cuadro de ganancia mensual después se da como resultado una ganancia de S/. 377 512

Es por ello que se puede dar como diferencia S/.132 441 soles que es la ganancia que se obtuvo con la implementación de mi presente tesis.

Finalmente observaremos un cuadro de donde se analiza el Beneficio costo de mi proyecto:

FIGURA N°42 - Beneficio / Costo

<b>Promedio de Producción antes</b>	9750
<b>Promedio de Producción después</b>	11250

<b>Productividad Antes - Después</b>	<b>12%</b>
<b>Aumento por día</b>	<b>180</b>

<b>Costo de Producción</b>	<b>S/. 48</b>	<b>S/. 8 640</b>
<b>Precio de Venta</b>	<b>S/. 98.1</b>	<b>S/. 17 658</b>
<b>Margen de Contribución</b>		<b>S/. 9 018</b>

<b>Margen de Contribución</b>	<b>Día</b>	<b>Adicional</b>
<b>S/. 8 298</b>	<b>30</b>	<b>S/. 248 940</b>

	<b>BENEFICIO/COSTO</b>	<b>RESULTADO</b>
<b>Margen de Contribución</b>	<b>S/. 248 940</b>	<b>169.2</b>
<b>COSTO DE INVERSIÓN</b>	<b>S/. 1471.5</b>	

<b>B/C</b>	<b>&gt;1</b>
------------	--------------

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**FIGURA N° 43 VAN Y TIR**

meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
incremento de ventas		17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658
In cremento de costo variable		8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640	8640
incremento de margen de contribuciòn		9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018
inversiòn	100000												
Flujo Neto economicos	-100000	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018	9018
	VAN	€1,498.29											
	TIR	1.24%											
meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRESUPUESTO CON EMPRESA X		17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658	17658
PRESUPUESTO PROPIO		8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
AHORRO		9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658
inversiòn	100000												
Flujo Neto economicos	-100000	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658	9658
	VAN	€8,701.54											
	TIR	2.35%											

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

### **III RESULTADOS**

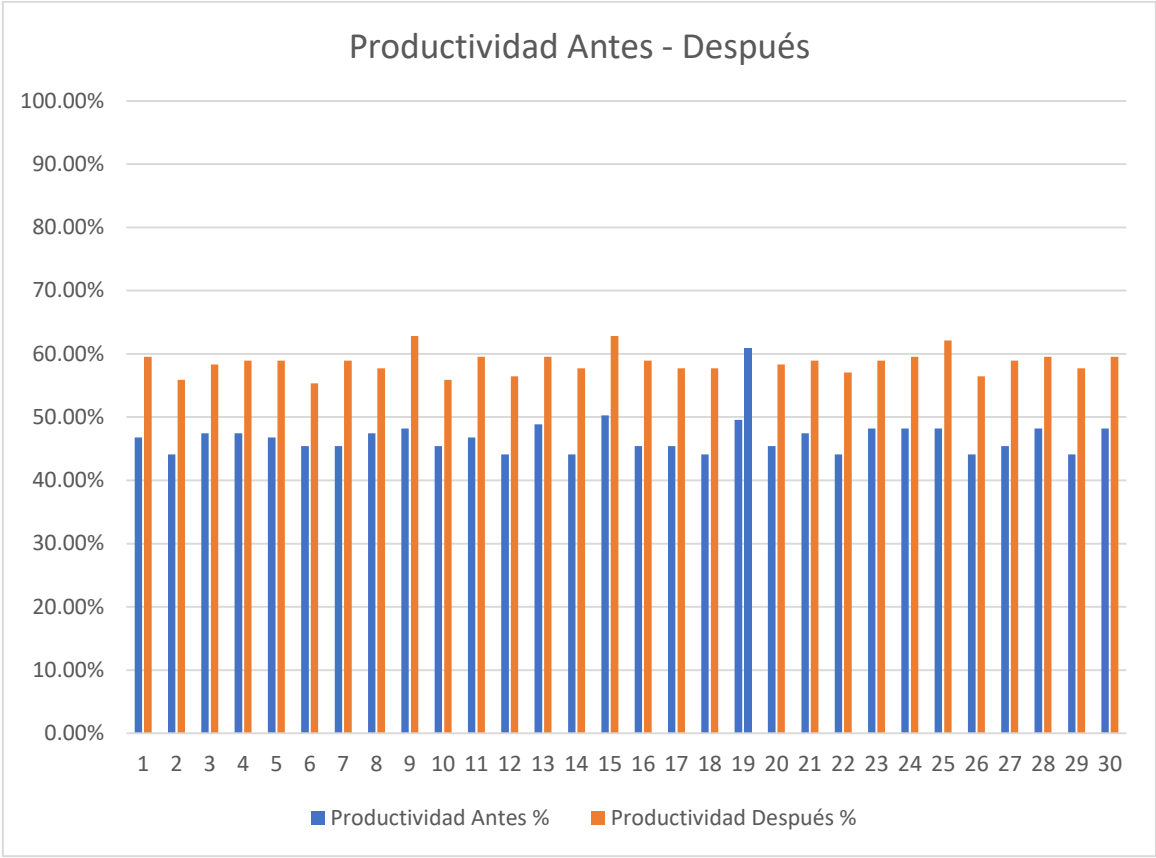


### 3.1 Análisis descriptivo

Mediante la siguiente tabla descriptivo vemos cómo va variando la productividad antes con el después y vemos como disminuye la desviación estándar y la mediana aumento al igual que la asimetría y la curtosis. Luego vemos más abajo el gráfico de barras donde se observa un incremento de la productividad aplicando el estudio de la presente tesis, donde se evidencia la diferenciación a través de porcentajes respecto a los 30 días analizados, la cual trajo una mejora de 12.19 %, la cual se ve reflejada con la representación de barras de color azul y a su vez la representación naranja muestra con respecto a la productividad.

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Productividad Antes	Media		.4631	.00345
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	.4560	
		Límite superior	.4701	
	Media recortada al 5%		.4623	
	Mediana		.4690	
	Varianza		.000	
	Desviación estándar		.01888	
	Mínimo		.44	
	Máximo		.50	
	Rango		.06	
	Rango intercuartil		.03	
	Asimetría		.266	.427
	Curtosis		-1.084	.833
Productividad Despues	Media		.5863	.00337
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	.5794	
		Límite superior	.5932	
	Media recortada al 5%		.5857	
	Mediana		.5900	
	Varianza		.000	
	Desviación estándar		.01847	
	Mínimo		.55	
	Máximo		.63	
	Rango		.08	
	Rango intercuartil		.01	
	Asimetría		.617	.427
	Curtosis		1.110	.833

**FIGURA N° 44 COMPARATIVA PRODUCTIVIDAD ANTES – DESPUÉS**

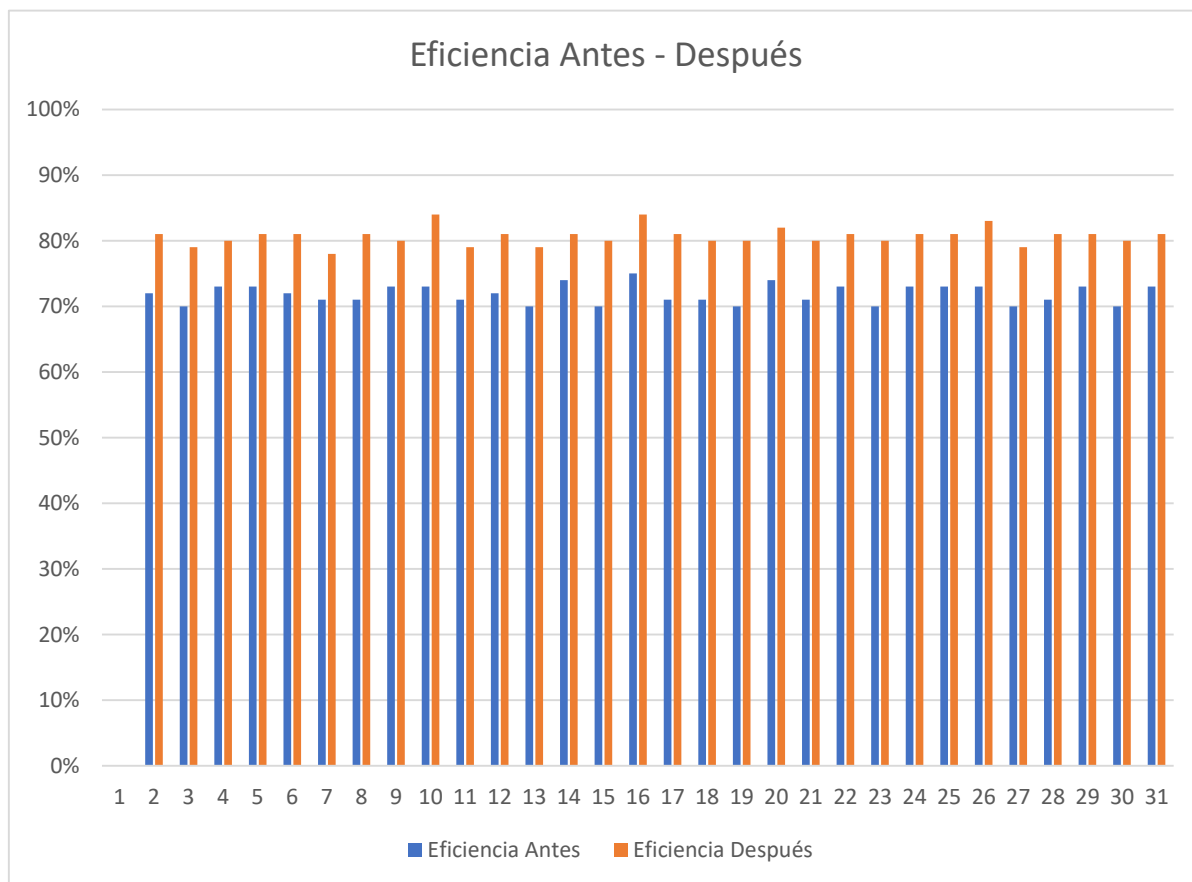


**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Se analizó la siguiente tabla descriptivo donde vemos cómo va variando la productividad antes con el después y vemos como disminuye la desviación estándar y la mediana aumento al igual que la asimetría y la curtosis. Posteriormente se realizó una comparativa con respecto a la eficiencia donde se ve reflejado un incremento de las cantidades mostradas durante 30 días en la eficiencia después, así como en la variación del porcentaje mostrado en el gráfico. Donde se puede apreciar que en el gráfico de barras azul se visualiza las cantidades de como producía inicialmente la empresa y en el gráfico de color naranja se observa una mejora en la eficiencia después.

Descriptivos				Estadístico	Error estándar
Eficiencia Antes	Media			.7187	.00266
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior		.7132	
		Límite superior		.7241	
	Media recortada al 5%			.7181	
	Mediana			.7200	
	Varianza			.000	
	Desviación estándar			.01456	
	Mínimo			.70	
	Máximo			.75	
	Rango			.05	
	Rango intercuartil			.02	
	Asimetría			.175	.427
	Curtosis			-1.040	.833
Eficiencia Despues	Media			.8067	.00246
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior		.8016	
		Límite superior		.8117	
	Media recortada al 5%			.8061	
	Mediana			.8100	
	Varianza			.000	
	Desviación estándar			.01348	
	Mínimo			.78	
	Máximo			.84	
	Rango			.06	
	Rango intercuartil			.01	
	Asimetría			.751	.427
	Curtosis			1.330	.833

**FIGURA N° 46 COMPARATIVA EFICIENCIA ANTES – DESPUÉS**

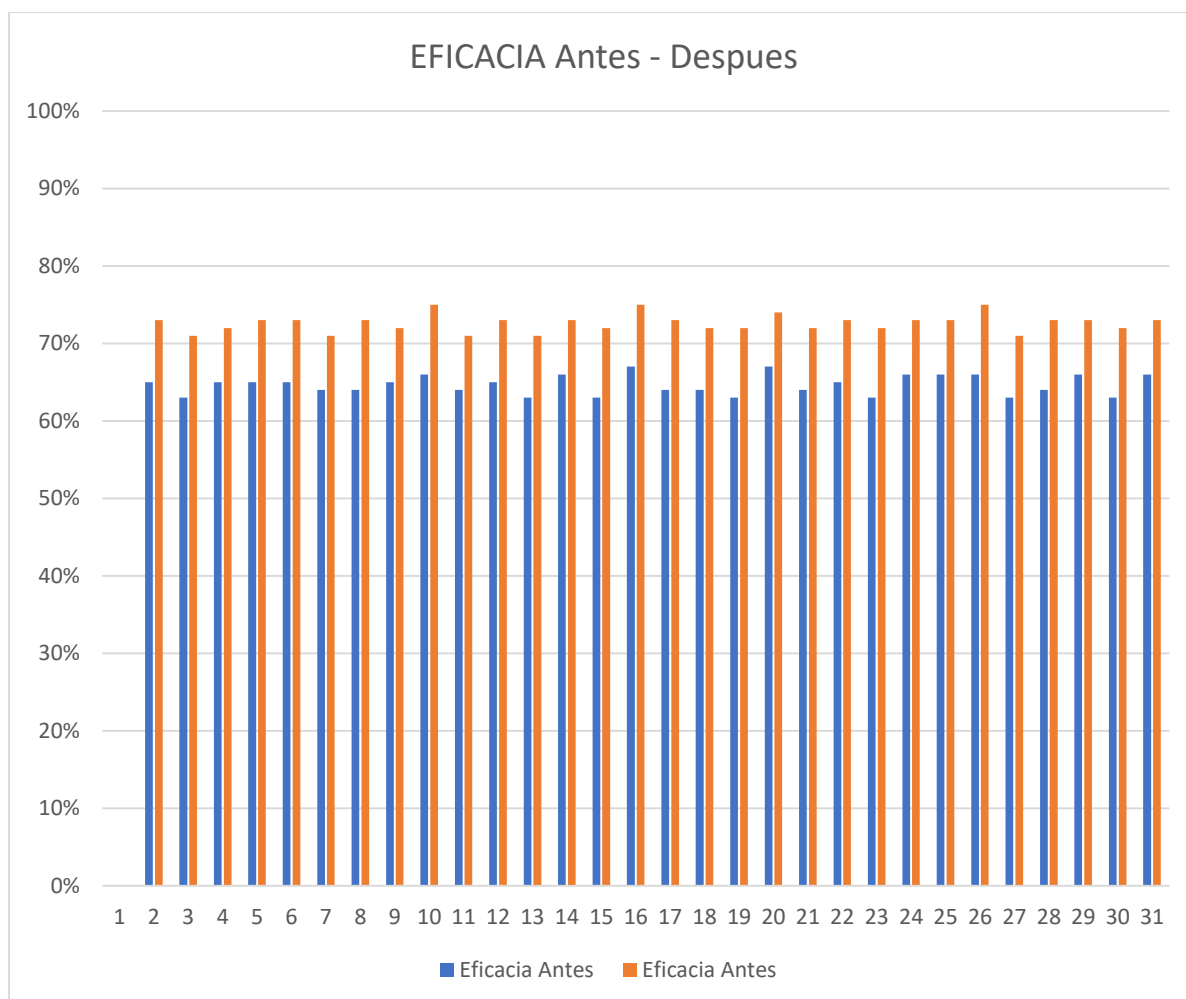


**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Finalmente se realizó la siguiente tabla descriptiva donde vemos cómo va variando la productividad antes con el después y vemos como disminuye la desviación estándar y la mediana aumento al igual que la asimetría y la curtosis. Se inicio una comparativa con respecto a la eficacia donde se ve reflejado un incremento de las cantidades mostradas durante 30 días en la eficacia después, así como en la variación del porcentaje mostrado en el gráfico. Donde se puede apreciar que en el gráfico de barras azul se visualiza las cantidades de como producía inicialmente la empresa y en el gráfico de color naranja se observa una mejora en la eficacia después.

Descriptivos				
			Estadístico	Error estándar
Eficacia Antes	Media		.6467	.00232
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	.6419	
		Límite superior	.6514	
	Media recortada al 5%		.6463	
	Mediana		.6500	
	Varianza		.000	
	Desviación estándar		.01269	
	Mínimo		.63	
	Máximo		.67	
	Rango		.04	
	Rango intercuartil		.02	
	Asimetría		.141	.427
	Curtosis		-1.095	.833
Eficacia Despues	Media		.7263	.00206
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	.7221	
		Límite superior	.7305	
	Media recortada al 5%		.7259	
	Mediana		.7300	
	Varianza		.000	
	Desviación estándar		.01129	
	Mínimo		.71	
	Máximo		.75	
	Rango		.04	
	Rango intercuartil		.01	
	Asimetría		.491	.427
	Curtosis		.180	.833

**FIGURA N° 47 COMPARATIVA EFICACIA ANTES - DESPUES**



**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## 3.2 ANÁLISIS INFERENCIAL

### 3.2.1 Análisis de la hipótesis general

Ha: El estudio de tiempos y métodos mejora productividad en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

Lo primero en realizar será contrastar nuestra hipótesis general, es obligatoriamente primero hacer nuestra prueba de normalidad entre la productividad antes y la productividad después, gracias a esto sabremos si muestra un comportamiento paramétrico. Para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro-Wilk, ya que nuestros datos son menos o iguales a 30, en el caso que nuestros datos fueran mayores a 30 escogeríamos el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 9 - Prueba de normalidad de productividad con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	.898	30	.007
Productividad Despues	.883	30	.003
a. Corrección de significación de Lilliefors			

**Fuente: Elaboración Propia**

Interpretando la tabla 1, podemos ver y decir la significancia de ambas productividades, donde el antes nos da un 0.07 y después 0.03, ya visto que la productividad antes es mayor a 0.05 y la productividad dada después es mení a 0.05, decimos que, dada ya la regla de decisión, asumimos que, para realizar la contratación de nuestra hipótesis, debemos usar obligatoriamente un estadígrafo no paramétrico, en este caso usaremos la prueba de Wilcoxon.

### Contrastación de nuestra hipótesis general

$H_0$ : El estudio de tiempos y métodos no mejora productividad en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

$H_a$ : El estudio de tiempos y métodos mejora productividad en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 10 - Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	30	.4631	.01888	.44	.50
Productividad Despues	30	.5863	.01847	.55	.63

**Fuente: Elaboración Propia**

Interpretando la tabla 2, vemos que la comparación entre las medias de la productividad antes es (0.4631) es menor que la media de la productividad después (0.5863), por ende, ya dada la regla de decisión que nos dice cuando la  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , queda totalmente rechazada la hipótesis nula, la cual era el estudio de tiempos y métodos no mejora productividad en la línea de impresión de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L.



Por consiguiente, aceptamos la hipótesis de investigación o la hipótesis alterna **H<sub>a</sub>**:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$ , donde vemos que hay un incremento en el índice de productividad, la cual queda demostrado que el estudio de tiempos y métodos mejora productividad en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

Ya teniendo nuestro análisis y haber confirmado que es correcto, continuaremos con el debido análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 11 - Estadísticos de prueba de Wilcoxon para productividad

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-4,798 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

**Fuente: Elaboración Propia**

Vemos en la tabla 3, podemos verificar lo que es la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000 y según la regla de decisión que lo que nos dice que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna o de investigador, que en este caso sería el estudio de tiempos y métodos mejora productividad en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

### 3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

H<sub>a</sub>: El estudio de tiempos y métodos mejora la eficiencia en la línea de impresión de etiquetas TIME GRPAH S.R.L.

En primera instancia procederemos a contrastar la primera hipótesis específica, es obligatoriamente primero hacer nuestra prueba de normalidad entre la eficiencia antes y la eficiencia después, gracias a esto sabremos si muestra un comportamiento paramétrico. Para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro-Wilk, ya que nuestros datos son menos o iguales a 30.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 12 - Prueba de normalidad de eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	.891	30	.005
Eficiencia Despues	.882	30	.003
a. Corrección de significación de Lilliefors			

**Fuente: Elaboración Propia**

Interpretando la tabla 4, podemos ver y decir la significancia de ambas eficiencias, donde el antes nos da un 0.05 y después 0.03, ya visto que la eficiencia antes es menor a 0.05 y la eficiencia dada después es menor a 0.05, decimos que, dada ya la regla de decisión, asumimos que, para realizar la contrastación de nuestra primera hipótesis específica, debemos usar obligatoriamente un estadígrafo no paramétrico, en este caso usaremos la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de nuestra primera hipótesis específica

$H_0$ : El estudio de tiempos y métodos no mejora la eficiencia en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

$H_a$ : El estudio de tiempos y métodos mejora la eficiencia en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 13 - Comparación de medias de Eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	30	.7187	.01456	.70	.75
Eficiencia Despues	30	.8067	.01348	.78	.84

**Fuente: Elaboración Propia**

Interpretando la tabla 5, vemos que la comparación entre las medias de la productividad antes es (0.7187) es menor que la media de la productividad después (0.8067), por ende, ya dada la regla de decisión que nos dice cuando la  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , queda totalmente rechazada la hipótesis nula, la cual era el estudio de tiempos y métodos no mejora eficiencia en la línea de impresión de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L.

Por consiguiente, aceptamos la hipótesis de investigación o la hipótesis alterna  $H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$ , donde vemos que hay un incremento en el índice de eficiencia, la cual queda demostrado que el estudio de tiempos y métodos mejora eficiencia en la línea de impresión de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L.

Ya teniendo nuestro análisis y haber confirmado que es correcto, continuaremos con el debido análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 14 - Estadísticos de prueba de Wilcoxon para eficiencia

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficiencia Despues - Eficiencia Antes
Z	-4,820 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

**Fuente: Elaboración Propia**

Vemos en la tabla 6, podemos verificar lo que es la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000 y según la regla de decisión que lo que nos dice que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna o de investigador, que en este caso sería el estudio de tiempos y métodos mejora la eficiencia en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

### 3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

H<sub>a</sub>: El estudio de tiempos y métodos mejora la eficacia en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

En primer lugar, realizaremos a contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario primero hacer nuestra prueba de normalidad entre la eficacia antes y la eficacia después, gracias a esto sabremos si muestra un comportamiento paramétrico. Para ello elegimos el estadígrafo de Shapiro-Wilk, ya que nuestros datos son menos o iguales a 30.

Regla de decisión:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 15 - Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	.901	30	.009
Eficacia Despues	.873	30	.002
a. Corrección de significación de Lilliefors			

**Fuente: Elaboración Propia**

Viendo la tabla 7, podemos ver y decir la significancia de ambas eficacias, donde el antes nos da un 0.009 y después 0.002, ya visto que la eficacia antes es menor a 0.05 y la eficacia dada después es menor a 0.05, decimos que, dada ya la regla de decisión, asumimos que es no paramétrica. Por consiguiente, realizaremos la contrastación de nuestra segunda hipótesis específica utilizando la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de nuestra segunda hipótesis específica

$H_0$ : El estudio de tiempos y métodos no mejora eficacia en la línea de impresión de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L.

$H_a$ : El estudio de tiempos y métodos mejora eficacia en la línea de impresión de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 16 - Comparación de medias de Eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	30	.6467	.01269	.63	.67
Eficacia Despues	30	.7263	.01129	.71	.75

**Fuente: Elaboración Propia**

Interpretando la tabla 8, vemos que la comparación entre las muestras relacionadas de la eficacia antes es (0.6467) es menor que la muestra relacionada de la eficacia después (0.7263), por ende, ya dada la regla de decisión que nos dice cuando el  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , queda totalmente rechazada la hipótesis nula, ya que se puede observar que la media después es mayor que la media antes. Por consiguiente, según la regla de decisión  $H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$ , aceptamos la hipótesis del investigador, la cual era el estudio de tiempos y métodos mejora eficacia en la línea de impresión de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L.

Ya teniendo nuestro análisis y haber confirmado que es correcto, continuaremos con el debido análisis mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados previamente hechos en la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

Tabla 17 - Prueba de muestras emparejadas de Wilcoxon para eficacia

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Eficacia Despues - Eficacia Antes
Z	-4,847 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

**Fuente: Elaboración Propia**

Interpretando en la tabla 9, podemos verificar que la significancia de la prueba de T de Wilcoxon aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000 y según la regla de decisión que lo que nos dice que si nuestra significancia es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna o del investigador, que en este caso sería el estudio de tiempos y métodos mejora la eficacia en la línea de impresión de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L.

#### IV. DISCUSIÓN



4.1 La presente tesis tuvo como resultado que al aplicar el estudio de tiempos y métodos buscar la mejora en la línea de impresión de etiquetas ya que presentaba una baja productividad, este estudio logro mejorar la productividad en 26.22 % , esta se puede apreciar en la FIGURA N° 39 donde se manifiesta la comparativa del antes y después de la productividad, esta mejora se obtuvo gracias al sacar la máquina que era la guillotina, y en vez del proceso de corte, se negoció con el proveedor para que ya traigan cortadas las resmas , de esta manera redujo progresivamente el tiempo de impresión de etiquetas. Es por ello que al comparar con la tesis de Hipólito Daniel, quien también realizó su estudio en una empresa dedicada a la producción de etiquetas, este aumento la cantidad producida diaria y mensual ; es por ello que al analizar esta tesis hubo una comparación como los incrementos de la productividad la teoría tomada por García nos indica que se incrementa la productividad , cuando se disminuyen costos o hay menos reprocesos, menos equivocaciones y devoluciones y menos retrasos al momento de entregar un pedido en el tiempo acordado (García,2011)

4.2 Con respecto a la distribución se utilizó como referencia a ayuda de la tesis de la Tesista Guzmán Nathalia quien realizó diversos gráficos que ayudaron a la presente tesis de cómo realizarlos, a su vez se utilizó el programa SKETCHUP que ayudó a realizar el plano en 3D de la empresa que se encuentra en anexos, la mejora en la distribución trajo una disminución en los transportes del producto en el estado que estuviera en el procesos de producción , es por ello que al mejorar las distribución se obtuvo como resultado de metros recorrido unos 42 mts , seguidamente se mejoró la eficiencia en un 10.95 % , esto gracias a que se disminuyó el tiempo de producción de las etiquetas.

4.3 Finalmente los resultados que se obtuvieron en la presente tesis , estudiando la empresa TIME GRAPH S.R.L. ,se obtuvo una producción de etiquetas aproximada diaria de 517 500 , con lo que se puede afirmar que el estudio de tiempos utilizados da como resultado un alto índice de productividad , la eficacia aumento en un 12.30 % ya que al utilizar este método de estudio de tiempo e ingeniería de métodos se obtiene un alto incremento de productividad, teniendo en cuenta como autores a Roberto García Criollo y el autor Kanawaty nos hablan que la medición del trabajo no sólo analiza los tiempos sino cuanto se demora en producir.

## V. CONCLUSIÓN

Como primera conclusión se determinó que el estudio trajo un incremento no solo porcentual sino monetario, ya que al mejorar los tiempos de producción; se logró como principal objetivo mejorar la fluidez de entrega de pedido, que trajo consigo que se despachara y entregara a tiempo atrayendo más clientes, lo que aumento las ventas y esto se vio reflejado en una ganancia mensual de S/.377, 512, restándole los gastos de la empresa, esto aumento la productividad en 26.22 %.

Como segunda conclusión se tuvo que aumentar el costo de producción, porque al extraer una operación la cual era el área de corte de guillotina, este se remplazarlo por la compra de las resmas ya cortadas en partes iguales , lo cual trajo un coste adicional, pero ahora se produce más y hay más ganancias, el precio de venta no incremento, ya que esto solo se vio observado en el costo interno de producción .La disminución de la producción hizo posible este incremento de 13 % de la eficiencia de producción.

Como última conclusión se pude observar una disminución del tiempo de elaboración de impresión de etiquetas de la empresa TIME GRAPH S.R.L. ya que anteriormente se utilizaba un aproximado de 45.7 minutos por millar de etiquetas y como mejora se obtuvo como resultado un tiempo aproximado de 42.2 minutos por elaboración de un millar de etiquetas, esto trajo como ganancia monetaria S/.132 441 soles en comparación de los 30 días posteriores antes de la aplicación del estudio de tiempos y métodos, que irá aumentando a lo largo del tiempo.

## VI. RECOMENDACIONES

Como primera recomendación se diría que se siga utilizando este estudio que analiza los métodos y tiempos de elaboración de un proceso en cualquier tipo de rubro, ya que es un estudio que incrementa de forma sustancial los tiempos analizados y a mejorar, así como el tiempo estándar de producción y mediante esto saber si es que su producción diaria es óptima o baja para poder ver los diversos problemas que se presenten en la producción y así solucionarlos.

Como segunda recomendación se puede decir que mediante una buena distribución se puede disminuir los transportes de un proceso a otro ya que esta demanda tiempo, espacio, orden y puede traer consigo mucho mayores problemas a futuro, cuando se aumente la producción u orden de pedido, esta buena distribución mejora la rapidez en concluir un cierto producto o servicio de cualquier tipo de empresa. Se recomienda que a otros investigadores sigan profundizando con el estudio de tiempos y métodos a las empresas que elaboren impresión de etiquetas de latas de atún.

Como última recomendación se podría decir que podemos aprovechar el aumento monetario que nos da a futuro este estudio de tiempos y métodos y poder así generar una mayor rentabilidad para la empresa ya sea producto o servicio, aprovechando las ganancias para adquirir nuevas maquinarias para poder de esta manera ir mejorando consecutivamente, el estudio que se realizó solo mejoro los tiempos y cantidad producida, pero se puede mejorar ya sea en querer incrementar mucho más la producción.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARTINEZ, MARIA. ESCUELA SUPERIOR DEL LITORAL. Pauta para tesis [en línea]. Ecuador: Guayaquil, 2008 [fecha de consulta:15 de septiembre de 2017]

Disponible en:

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4510/1/7030.pdf>

- RODRIGUEZ, Isaí. instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas. Pauta para tesis [en línea]. México:2011 [fecha de consulta:15 de septiembre de 2017]

Disponible en:

[http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/15880/1/tesis\\_Isai.pdf](http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/15880/1/tesis_Isai.pdf)

- MONTENEGRO, Carlos. Incremento de productividad y calidad en una prensa offset, mediante la aplicación del sistema Kaizen. Pauta para tesis [en línea]. Guatemala: 2006 [fecha de consulta:15 de septiembre de 2017]

Disponible en:

[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1631\\_IN.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1631_IN.pdf)

- MOGROVEJO, Jimmy. Estudio de pre-factibilidad para la creación de una imprenta en la ciudad de lima. Pauta para tesis [en línea]. Lima: 2012. [fecha de consulta:15 de septiembre de 2017]

Disponible en:

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1520/MOGROVEJO\\_A RENAS JIMMY PREFACTIBILIDAD IMPRENTA.pdf?sequence=1&isAllowed=Y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1520/MOGROVEJO_A RENAS JIMMY PREFACTIBILIDAD IMPRENTA.pdf?sequence=1&isAllowed=Y)

- JIJON, Antonio. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel. Pauta para tesis [en línea]. Lima: 2013. [fecha de consulta:18 de octubre de 2017]

Disponible en:

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1520/MOGROVEJO\\_A RENAS JIMMY PREFACTIBILIDAD IMPRENTA.pdf?sequence=1&isAllowed=Y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1520/MOGROVEJO_A RENAS JIMMY PREFACTIBILIDAD IMPRENTA.pdf?sequence=1&isAllowed=Y)

- AGUIÑA, Raymundo y ALFARO, Alejandro. Mejora del Método de Trabajo para el Departamento de Flexografía en la impresión de etiquetas. [Pauta para tesis [en línea]. Mexico:2016 [fecha de consulta:19 de septiembre de 2017]

Disponible en:

<http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/20355/4.3%20-%20MEJORA%20DEL%20METODO%20DE%20TRABAJO%20PARA%20EL%20DEPARTAMENTO%20DE%20FLEXOGRAFIA%20EN%20LA%20IMPRESION%20DE%20ETIQUETAS%20-%20copia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- CURILLO, Miriam. Análisis y Propuesta de Mejoramiento de la Productividad de la Fabrica Artesanal de Hornos Industriales Facopa. [Pauta para tesis [en línea]. Cuenca. 2014. [fecha de consulta:19 de septiembre de 2017]

Disponible en:

[https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwih1cPbl\\_DWAhUEmJAKHfN3CnEQFggkMAA&url=https%3A%2F%2Fdspace.ups.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F7302%2F1%2FUPS-CT004237.pdf&usg=AOvVaw2IWxOn\\_IJG1-aiNgESSi44](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwih1cPbl_DWAhUEmJAKHfN3CnEQFggkMAA&url=https%3A%2F%2Fdspace.ups.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F7302%2F1%2FUPS-CT004237.pdf&usg=AOvVaw2IWxOn_IJG1-aiNgESSi44)

- FLORES, Patricia. Estudio de Tiempos y Movimientos en el Área de Serigrafía. [Pauta para tesis [en línea]. Sartenejas: 2005 [fecha de consulta:22 de septiembre de 2017]

Disponible en:

<http://159.90.80.55/tesis/000139326.pdf>

- RODRIGUEZ, Javier. Determinación del Tiempo Estándar para la Actualización de las Ayudas Visuales en una Línea de Producción de una Empresa Manufacturera. [Pauta para tesis [en línea]. Navojoa, Sonora: 2008 [fecha de consulta:22 de septiembre de 2017]

Disponible en:

[http://biblioteca.itson.mx/dac\\_new/tesis/240\\_javier\\_rodriguez.pdf](http://biblioteca.itson.mx/dac_new/tesis/240_javier_rodriguez.pdf)



- MARINA, Pedro. Estudio de Tiempos y Movimientos en Estaciones de Transferencias de Residuos Sólidos. [Pauta para tesis [en línea]. México. 2015 [fecha de consulta:23 de septiembre de 2017]

Disponible en:

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7628/Estudio%20de%20tiempos%20y%20movimientos%20en%20Estaciones%20de%20Transferencia%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf?sequence=1>

- NIEBEL Benjamin y FRAZIER Greg. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo.12va Ed. México: MCGRAWHILL, 2009.586p.
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para la elaborar proyectos de Investigación Científica.2ª ed. Perú: Editorial San Marcos, 2013:495p

- ZALAZAR, Bryan. Etapas para hallar el tiempo estándar. Pauta para tesis [en línea].: 2016 [fecha de consulta:15 de septiembre de 2017]

Disponible en:

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/aplicaci%C3%B3n-del-tiempo-est%C3%A1ndar/>

- CHAVARRIA, Maria. Herramientas e productividad. Pauta para tesis [en línea].: 2013 [fecha de consulta:15 de septiembre de 2017]

Disponible en:

<https://prezi.com/suentloe0htf/productividad-y-administracion-del-tiempo/>

- BAVARESCO. Metodología de investigación, explicativa. Pauta para tesis [en línea].: 2006 [fecha de consulta:15 de septiembre de 2017]

Disponible en:<https://gsosa61.files.wordpress.com/2015/11/proceso-metodologico-en-la-investigacion-bavaresco-reduc.pdf>

- DÁVILA, Alejandro. Análisis de propuesta de mejora de procesos en una empresa productora de jaulas para gallinas ponedoras. Pauta para tesis [en línea]. 2015. [fecha de consulta: 17 de septiembre de 2017]

Disponible en:

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6079/DAVILA%20\\_AL\\_EJANDRO\\_ANALISIS\\_PROPUESTA\\_MEJORA\\_PROCESOS.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6079/DAVILA%20_AL_EJANDRO_ANALISIS_PROPUESTA_MEJORA_PROCESOS.pdf?sequence=1)

- ULCO, Arias. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa INDUSTRIAS ART PRINT. Pauta para tesis [en línea]. 2015. [fecha de consulta: 12 de septiembre de 2017]

Disponible en:

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/182/ulco\\_ac.pdf?sequence](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/182/ulco_ac.pdf?sequence)

## ANEXOS

ANEXO 1 - MATRÍZ DE COHERENCIA		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos incrementa la productividad laboral, en la línea de impresión de etiquetas Time Graph S.R.L.?	Determinar cómo la aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la productividad laboral en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.	La aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la productividad laboral en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICA
¿De qué manera la aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos incrementa la eficiencia, en la línea de impresión de etiquetas Time Graph S.R.L.?	Establecer cómo la aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficiencia en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.	La aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficiencia en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.
¿De qué manera la aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos incrementa la eficacia, en la línea de impresión de etiquetas Time Graph S.R.L.?	Determinar cómo la aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficacia de la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.	La aplicación del estudio de tiempos y métodos incrementa la eficacia en la línea de producción de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

**ANEXO 2– INSTRUMENTO PARA HALLAR TIEMPO PROMEDIO Ú OBSERVADO**

FICHA DE ESTUDIO OCTUBRE DEL 2017	Hoja 2		HOJA DE ESTUDIO			TIME GRAPH S.R.L.
	<b>Estudio No.01</b>					<b>ANTES</b>
No. De Personas:	<b>5</b>					<b>CRONOMETRADO: Martos Zamora, Edwar</b>
ELEMENTOS	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>SUMATORIA</b>	
AREA: DE PRODUCCIÓN MEDICIÓN POR DIA	<b>CORTE</b>	<b>IMPRESIÓN</b>	<b>MAQUINA UV</b>	<b>CORTE FINAL</b>	<b>TIEMPO PROMEDIO DE PROCESOS POR DIA (MINUTOS)</b>	
CICLO						<b>OBSERVACIONES:</b>
1						-
2						-
3						-
4						-
5						-
6						-
7						-
8						-
9						-
10						-
11						-
12						-
13						-
14						-
15						-
16						-
17						-
18						-
19						-
20						-
21						-
22						-
23						-
24						-
25						-
26						-
27						-
28						-
29						-
30						-

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

### ANEXO 3 – INSTRUMENTO PARA HALLAR TIEMPO ESTÁNDAR

<b>RESUMEN DEL ESTUDIO</b>					
<b>AREA DE PRODUCCION</b> <b>NUMERO DE TRABAJADORES: 5</b>		<b>Estudio No: 1</b> <span style="float: right;"><b>Hoja 2 de: 2</b></span> <b>Fecha del estudio: Octubre del 2017</b> <b>Analista: Martos Zamora, Edwar</b>			
<b>SUMATORIA POR DIA DE TODOS LOS PROCESOS</b>		<b>Tiempo Estándar:</b> <b>ANTES</b>			
DIAS	(MINUTOS): Tiempo Promedio u Observado	Valoración	Tiempo Normal (T.N.) Tn= Tp (valoración)	TOL%	Tiempo Estándar (TS min.) Te= Tn (1+ Tol%)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

## ANEXO 4 - DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS (DAP)

[illegible]

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

## ANEXO 5 - ENCUESTA PARA REALIZAR GRÁFICO DE PARETO

Causas de los posibles problemas de la empresa Time Graph S.R.L. Entre cada uno de sus procesos de producción, Se contabilizaba cuando levantaban las manos al hacer cada una de las preguntas hacia sus respectivos procesos que son: guillotina, impresora, maquina UV, troqueladora, dobladora, pegadora, engrampadora y hot stamping.

1. ¿Creen que le tiempo de producción es lenta?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 27

2. ¿La empresa tiene un mal estado de infraestructuras?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 18

3. ¿Tienen maquinaria deteriorada?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 22

4. ¿Hay papeles regados por el lugar?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 17

5. ¿Tiene supervisión entre cada proceso que hacen?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 16

6. ¿Faltan herramientas para ejercer su trabajo?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 16

7. ¿Tienen un registro de calidad entre cada proceso?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 19

8. ¿Creen que falta espacio para producir más?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 25

9. ¿Hay falta de desconocimientos de procedimientos?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 11

10. ¿Hay un proceso de control ineficiente?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 15

11. ¿Carecen de recursos e insumos?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 20

12. ¿Hay actividades desorganizadas?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 18

13. ¿Carecen de falta de medición?

Total, de los que levantaron la mano entre cada proceso fue de 22





**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE  
TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE IMPRESIÓN DE ETIQUETAS TIME GRAPH S.R.L. Lima, 2018", del estudiante ROSALES BORJA, CARLOS FRANCISCO; tiene un índice de similitud de 10 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 25 enero del 2018

  
.....  
**Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS**  
Coordinador de Investigación de la EP de  
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## ANEXO 6 - % DE SIMILITUD DEL TURNITING

Feedback Studio - Google Chrome

Es seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1068976461&student\_user=1&s=1&o=975447579&lang=es

feedback studio

Edwar Saul Martos Zamora | DPI - MARTOS ZAMORA EDWAR SAUL X CICLO

-- /20 ?

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MÉTODOS, PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE IMPRESIÓN  
DE ETIQUETAS TIME GRAPH S.R.L. LIMA, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
INDUSTRIAL

AUTOR:  
MARTOS ZAMORA, EDWAR SAUL

Resumen de coincidencias

10 %

< >

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1 gestion.pe Fuente de Internet 1 % >

2 repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet 1 % >

3 tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet 1 % >

4 repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet 1 % >

5 prezi.com Fuente de Internet 1 % >

6 Entregado a Pontificia ... Trabajo del estudiante 1 % >



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Edwar Saul Martos Zamora

INFORME TÍTULADO:

Aplicación del estudio de tiempos y métodos para incrementar la  
productividad en la línea de impresión de etiquetas TIMEGRAPH  
S.R.L. Lima, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

\_\_\_\_INGENIERO INDUSTRIAL\_\_\_\_

SUSTENTADO EN FECHA: 17-17-2018

NOTA O MENCIÓN: 13



\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:

Martos Zamora Edwar Saúl

D.N.I. : 70208542

Domicilio : Mz "O" Lote 23 urb. Coopip S.M.P

Teléfono : Fijo : (01) 5751424 Móvil : 934584358

E-mail : edwar7694@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

Grado :

Mención :

☐ Doctorado

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Martos Zamora Edwar Saúl

Título de la tesis:

Aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos para incrementar la  
productividad en la línea de impresión de etiquetas TIME GRAPH S.R.L.  
Lima, 2018

Año de publicación : 2018

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

22/11/2018